

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO

Tilen Hočevar

Elektronski kuponi in pametne naprave

DIPLOMSKO DELO

VISOKOŠOLSKI STROKOVNI ŠTUDIJSKI PROGRAM PRVE
STOPNJE RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKA

Ljubljana, 2016

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO

Tilen Hočevar

Elektronski kuponi in pametne naprave

DIPLOMSKO DELO

VISOKOŠOLSKI STROKOVNI ŠTUDIJSKI PROGRAM PRVE
STOPNJE RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKA

MENTOR: doc. dr. Mira Trebar

Ljubljana, 2016

Rezultati diplomskega dela so intelektualna lastnina avtorja. Za objavljanje ali izkoriščanje rezultatov diplomskega dela je potrebno pisno soglasje avtorja, Fakultete za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani in mentorja.

Fakulteta za računalništvo in informatiko izdaja naslednjo nalogo:

Tematika naloge:

Bluetooth in NFC (Near Field Communication) sta brezžični tehnologiji, ki se uporabljata v mobilnih napravah za komunikacijo na kratkih razdaljah. Omogočata implementacijo številnih uporabniških aplikacij za posredovanje in izmenjavo različnih vsebin. Kandidat naj v diplomski nalogi analizira možnosti za posredovanje in unovčevanje kuponov z uporabo pametnih naprav (telefon, tablični računalnik). Mobilni aplikaciji v operacijskem sistemu Android naj razvije tako, da razpošiljanje in sprejem kupona izvede z uporabo komunikacije Bluetooth, unovčevanje kupona pa s tehnologijo NFC. Celovito rešitev naj izvede z vključitvijo baze podatkov na strežniku Apache.

IZJAVA O AVTORSTVU DIPLOMSKEGA DELA

Spodaj podpisani Tilen Hočevar, vpisna številka 63090249, avtor zaključnega dela z naslovom:

Elektronski kuponi in pametne naprave (angl. Electronic coupons and smart devices)

IZJAVLJAM

1. da sem pisno zaključno delo študija izdelal samostojno pod mentorstvom doc. dr. Mire Trebar;
2. da je tiskana oblika pisnega zaključnega dela študija istovetna elektronski obliki pisnega zaključnega dela študija;
3. da sem pridobil vsa potrebna dovoljenja za uporabo podatkov in avtorskih del v pisnem zaključnem delu študija in jih v pisnem zaključnem delu študija jasno označil;
4. da sem pri pripravi pisnega zaključnega dela študija ravnal v skladu z etičnimi načeli in, kjer je to potrebno, za raziskavo pridobil soglasje etične komisije;
5. soglašam, da se elektronska oblika pisnega zaključnega dela študija uporabi za preverjanje podobnosti vsebine z drugimi deli s programsko opremo za preverjanje podobnosti vsebine, ki je povezana s študijskim informacijskim sistemom članice;
6. da na UL neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravico shranitve avtorskega dela v elektronski obliki, pravico reproduciranja ter pravico dajanja pisnega zaključnega dela študija na voljo javnosti na svetovnem spletu preko Repozitorija UL;
7. dovoljujem objavo svojih osebnih podatkov, ki so navedeni v pisnem zaključnem delu študija in tej izjavi, skupaj z objavo pisnega zaključnega dela študija.

V Ljubljani, dne 8. marca 2016

Podpis študenta:

Zahvaljujem se svoji družini in prijateljem, ki so me podpirali in spodbujali v celotnem času študija. Zahvala gre tudi mentorici doc. dr. Miri Trebar za usmerjanje in strokovno pomoč pri izdelavi diplomskega dela.

Kazalo

Poglavje 1	Uvod	1
Poglavje 2	Opis področja	3
2.1	Programska oprema	3
2.1.1	Android	3
2.1.2	Java	3
2.2	Podatkovna baza	4
2.3	Tehnologije	5
2.3.1	JSON	5
2.3.2	NFC	6
2.3.3	Bluetooth	7
2.4	Kuponi in elektronsko oglaševanje	8
2.4.1	Brezžična distribucija oglasov in kuponov	9
2.4.2	Posredovanje kuponov	10
Poglavje 3	Načrtovanje	13
3.1	Ideja	13
3.2	Elektronski kupon	13
3.3	Registracija in prijava	16
3.4	Aplikacija ponudnika	17
3.4.1	Ustvarjanje kupona	17
3.4.2	Razpošiljanje kupona	19
3.4.3	Pregled uporabnikov	21
3.4.4	Unovčevanje kupona	22
3.5	Aplikacija uporabnika	22
3.5.1	Sprejem kupona	22
3.5.2	Unovčevanje kupona	23
3.5.3	Profil uporabnika in pregled kuponov	25

3.6	Podatkovni model.....	26
3.6.1	Podatkovna baza MySQL	26
3.6.2	Podatkovna baza SQLite	28
Poglavje 4	Razvoj aplikacij.....	29
4.1	Postavitev delovnega okolja.....	29
4.2	Struktura	32
4.2.1	Aplikacija ponudnika	32
4.2.2	Aplikacija uporabnika	34
Poglavje 5	Testiranje	39
5.1	Zahteve za delovanje	39
5.2	Registracija in prijava.....	40
5.3	Aplikacija ponudnika	42
5.3.1	Ustvarjanje kupona	43
5.3.2	Razpošiljanje kuponov	44
5.3.3	Pregled uporabnikov	45
5.4	Aplikacija uporabnika	46
5.4.1	Moji kuponi.....	47
5.4.2	Prejem kupona.....	48
5.4.3	Unovčevanje kupona.....	49
Poglavje 6	Sklepne ugotovitve	51
Literatura.....		53

Seznam uporabljenih kratic

Kratika	Angleško	Slovensko
ADB	Android Debug Bridge	Orodje za upravljanje naprave Android
API	Application program interface	Vmesnik uporabniškega programa
APK	Android application package	Format za distribucijo in namestitev
DBMS	Database management system	Sistem za upravljanje podatkovnih baz
GPS	Global positioning system	Sistem globalnega pozicioniranja
IEC	International Electrotechnical Commission	Mednarodna komisija za elektrotehniko
ISO	International Organization for Standardization	Mednarodna organizacija za standardizacijo
JAVA SE	Java Standard Edition	Standardna izdaja Java
JSON	JavaScript Object Notation	Format za izmenjavo podatkov
JVM	Java Virtual Machine	Virtualni stroj Java
MD5	Message digest	Kriptografska zgoščevalna funkcija
MMS	Multimedia Messaging Service	Večpredstavno sporočilo
NDEF	NFC Data Exchange Format	Standardni format za izmenjevanje podatkov
NFC	Near field Communication	Komunikacija kratkega dosega
OOP	Object Oriented Programming	Objektno usmerjeno programiranje
P2P	Peer to peer	Vsak z vsakim
PHP	Hypertext Preprocessor	Skriptni programski jezik
QR code	Quick Response Code	Matrična črtna koda
RFCOMM	Radio Frequency Communication	Radiofrekvenčni protokol
RFID	Radio Frequency Identification	Radiofrekvenčna identifikacija
SDK	Software Development Kit	Paket za razvoj programske opreme
SMS	Short message service	Krajše tekstovno sporočilo
SQL	Structured Query Language	Strukturiran poizvedovalni jezik
UML	Unified Modeling Language	Poenoten jezik modeliranja
WORA	Write once run anywhere	Napiši enkrat, zaženi kjer koli

Povzetek

V diplomskem delu je predstavljen razvoj sistema elektronskih kuponov za pametne naprave. Realizirano je ustvarjanje, razpošiljanje in unovčevanje kuponov z uporabo komunikacijskih tehnologij Bluetooth in NFC (Near Field Communication) na kratkih razdaljah. Ponudnik storitve ima na voljo ugodno in takojšnje posredovanje informacij na območju prodajnega mesta s posredovanjem signala Bluetooth, uporabniku pa zagotavlja prejemanje sporočil o različnih akcijah s popusti. Razviti sta bili dve mobilni aplikaciji Android. Prva omogoča prodajalcu pregled uporabniških profilov, ustvarjanje, razpošiljanje in unovčevanje kuponov. Druga aplikacija je namenjena potrošniku za koriščenje ugodnosti. Vključuje pregled uporabniškega profila ter sprejem in unovčevanje kuponov. Razvoj je potekal v programskem jeziku Java z orodjem Android SDK v razvojnem okolju Eclipse. Za hranjenje podatkov sta uporabljeni podatkovna baza MySQL, ki se nahaja na strežniku in lokalna baza podatkov v napravi uporabnika.

Ključne besede: NFC, Bluetooth, elektronski kupon, pametna naprava

Abstract

The diploma thesis presents the development of a system for electronic coupons on smart devices. The creation, distribution and redemption of coupons was achieved with signals coming from communication technologies Bluetooth and NFC (Near Field Communication) on a short distance. The service provider is able to forward immediate information from a sales zone by transmitting the bluetooth signal to the user, who receives all important information about any benefits and discounts. Two Android applications were created. The first one enables the seller to overview all user profiles, create, send and redempt coupons. The second one was intended for consumers. It involves an overview of user profile and coupon redemption. The system was developed using the Java programming language with Android SDK tools in the Eclipse development environment. The MySQL base and a local base were used for storing data. MySQL is stored on a server, while the local data base is stored on a user device.

Keywords: NFC, Bluetooth, electronic coupon, smart device

Poglavje 1 Uvod

Informacijska tehnologija je postala del vsakdanjega življenja. Postala je nepogrešljiv pripomoček tako v službah kot v zasebnem življenju. Naraščanje števila novih uporabnikov pametnih telefonov in potrošnikov, željnih novosti, spodbuja proizvajalce k razvoju novih različic pametnih telefonov in aplikacij, ki olajšujejo vsakodnevna opravila. Dandanes preko 80 % pametnih telefonov deluje z operacijskim sistemom Android [3]. Vsaka naprava ima možnost komunikacije prek vmesnika Bluetooth. Večina naprav pa je tudi že opremljena z napredno tehnologijo NFC (Near Field Communication).

Namesto papirnatih letakov z množico kuponov, promocije izdelkov prek telefonov in s podobnimi akcijami vedno bolj stremimo k preprosti in učinkoviti porabi svojega časa in naprav, ki so nam na voljo. Uporaba elektronskega kupona prinaša prednost, saj poteka na lokaciji prodajalca. Uporabnik ni obkrožen z nepotrebnimi informacijami med svojim delom. Ugodnosti posameznih artiklov prejema na svojo željo. V obliki elektronskega kupona ima omenjeni način prednost tudi z ekološke plati pred klasičnim načinom, saj ni potrebe po tiskanju in dostavi. Reklamni letak z množico kuponov bo zamenjala aplikacija, ki se bo izvajala na operacijskem sistemu Android, enem izmed trenutno najbolj razširjenih v pametnih napravah.

V diplomskem delu sta predstavljeni mobilni aplikaciji, s katerima je omogočena uporaba kuponov s pametnimi napravami. Omogočata izmenjavo med ponudnikom storitve in množico uporabnikov. Aplikacija ponudnika služi za ustvarjanje, razpošiljanje in sprejem kuponov. Aplikacija uporabnika pa služi pregledovanju in unovčevanju prejetih kuponov.

Delo je vsebinsko razdeljeno na šest poglavij. Uvodu sledijo opisi uporabljenih tehnologij in orodij. Predstavljene so že obstoječe rešitve na trgu in funkcionalnosti aplikacij. Nadaljuje se z opisom razvoja aplikacij za elektronske kupone in opravljanje ugodnejših nakupov. Sledijo opis testiranja obeh aplikacij na mobilnih napravah in sklepne ugotovitve.

Poglavje 2 Opis področja

Za izvedbo elektronskega kupona so bile uporabljane različne tehnologije, ki delujejo na platformi Android. Razvoj je potekal s programskim jezikom Java v razvojnem okolju Eclipse. Na strani uporabnika je uporabljena podatkovna baza SQLite, medtem ko aplikacija ponudnika uporablja podatkovno bazo MySQL na strežniku.

2.1 Programska oprema

2.1.1 Android

Android je operacijski sistem, razvit za pametne naprave v podjetju Google in Open Handset Alliance, ki vključuje več kot 30 podjetij s področij strojne in programske opreme ter telekomunikacij [4]. Njegovi začetki segajo v leto 2003. Zasnovan je na operacijskem sistemu Linux. Sprva je bil izdelan predvsem za pametne mobilne naprave in tablične računalnike, sedaj pa se uporablja tudi v drugih pametnih napravah, kot so televizije, ure ipd.

Za platformo Android je na voljo že veliko aplikacij, ki uporabljajo različne funkcionalnosti. Povpraševanje uporabnikov zahteva konstanten razvoj novih aplikacij in platforme Android. Funkcionalnosti aplikacij so omejene na določeno minimalno verzijo Android. Obsegajo področja, ki jih potrebujemo v vsakdanjem in poslovnem življenju. Prodaja poteka prek spletne trgovine Google Play, v kateri lahko ponudnik določa pogoje, ceno in območje prodaje.

2.1.2 Java

Java je programski jezik in računalniška platforma, razvita s strani podjetja Sun Microsystems v letu 1995. Razvita je bila v konceptu WORA (angl. write once, run anywhere), kar pomeni, da lahko programska koda deluje na vseh platformah, ki podpirajo jezik Java brez potrebnih sprememb. Z naraščanjem popularnosti se je razširila tudi podpora za različne sisteme.

Java je zelo razširjena v aplikacijah in na spletnih straneh. Te ne bodo delovale ali ne bodo pravilno prikazane, če ne bomo imeli nameščene Jave [5]. Zadnja izdaja »Java Standard Edition« je Java SE 8. Z naraščanjem popularnosti se je razširila tudi podpora za različne sisteme.

Aplikacije so izdelane tako, da lahko delujejo na katerem koli Java navideznem stroju JVM (Java Virtual Machine) ne glede na računalniško arhitekturo. Vsi programi Java v datotekah so napisani v končnicah .java. Niso prevedeni v strojni jezik naprave. Preden poženemo program v datoteki s končnico .java, jo moramo s prevajalnikom pretvoriti in prevesti v datoteko s končnico .class. Ta vsebuje bitno kodo, s katero izvedemo program na virtualnem stroju Java.

Značilnosti programskega jezika Java [6]:

- **objektno orientirana:**
vse je predstavljeno kot objekt. Razširitev je enostavna, ker temelji na objektnem modelu;
- **neodvisnost platform:**
za razliko od programskih jezikov, kot sta C in C++, Java ni prevedena v specifično kodo, temveč v neodvisno bitno kodo, ki je lahko zagnana na kateri koli platformi, ki ima nameščen JVM;
- **enostavna:**
če poznamo koncept OOP (objektno orientiranega programiranja), je Java enostavna za uporabo;
- **varnost:**
Java nam omogoča razvijanje sistema, ki je odporen proti virusom. Tehnike preverjanja pristnosti potekajo z javnim ključem šifriranja;
- **večnitenje:**
z Java večnitenjem je mogoče ustvariti program, ki lahko izvaja več opravil hkrati. To omogoča razvoj interaktivnih aplikacij.

2.2 Podatkovna baza

Za izvedbo elektronskega kupona sta uporabljeni dve podatkovni bazi. MySQL je namenjena za shranjevanje podatkov na strežniku, SQLite pa shranjuje podatke na mobilni napravi.

MySQL je zelo razširjen odprtokodni sistem za upravljanje s podatki. Dostop do programske opreme imajo vsi in vsakdo jo lahko razvija v svojo smer. Razvit in podprt je s strani podjetja Oracle Corporation.

Zgodovina sistema MySQL [7] sega v interno uporabo podatkovnega sistema mSQL, vendar ni bil dovolj hiter in zmogljiv za večje potrebe. Posledično so razvili nov uporabniški vmesnik

za podatkovno zbirko SQL. Vmesnik je bil prvotno razvit za uporabo nekega projekta s kodo mSQL, kasneje pa je olajšal prehod s kode mSQL na MySQL.

Prednosti MySQL [8]:

- velika zmogljivost in možnost razširitve za velike količine podatkov;
- spreminjanje spletnih shem prek spletne povezave;
- aplikacijski programski vmesniki za C, C++, Eiffel, Java, Perl, PHP, Python;
- testirana je z veliko vrstami orodij;
- izvaja se na različnih platformah;
- vsebuje različne spominske stroje (MyISam, Merge, InnoDB ...).

SQLite je odprtokodna podatkovna baza, ki za svoje delovanje ne potrebuje strežnika [9]. Podatkovna baza je shranjena v eni datoteki. Zaradi svoje enostavnosti je ena izmed najbolj priljubljenih v napravah z operacijskim sistemom Android. Podpira 32- in 64-bitne sisteme. Shranjevanje v pomnilnik poteka s pravilom debelega ali tankega konca, kar omogoča lažjo kompatibilnost. SQLite je previdno testirana in vsaka nova verzija velja za zelo zanesljivo. Sproti obnavlja in rešuje seznam morebitnih napak.

2.3 Tehnologije

2.3.1 JSON

JSON (JavaScript Object Notation) je standardni format za izmenjavo podatkov [10]. Ljudem je razumljiv in enostaven za uporabo pri branju in pisanju. Enako velja za naprave, ki podatke brez težav razčlenijo ali ustvarjajo. JSON je oblika besedila, ki je popolnoma jezikovno neodvisna, čeprav izhaja iz skriptnega jezika JavaScript. Uporablja zapise, ki so znani tudi programerjem v skupini jezikov C, vključno s C, C ++, C #, Java, JavaScript, Perl, Python in še mnogimi drugimi, zato je popoln jezik za izmenjavo podatkov.

JSON temelji na dveh strukturah:

- zbirka imenskih/vrednostnih parov. V različnih jezikih je mišljeno kot objekt, zapis, slovar;
- urejen seznam vrednot. V večini jezikov je poznano kot urejeno polje, kazalnik, seznam ali zaporedje.

Obe sta univerzalni podatkovni strukturi. Skoraj vsi sodobni programski jeziki jih podpirajo v eni ali drugi obliki.

2.3.2 NFC

Komunikacija NFC (Near Field Communication) ima svoje korenine v radiofrekvenčni komunikaciji RFID (Radio Frequency Identification). NFC je dejansko del RFID s krajšim komunikacijskim dosegom z namenom izboljšanja varnosti. Leta 2002 sta Sony in Philips podala tehnične orise nove tehnologije. V decembru 2003 je bil najprej odobren kot standard ISO/IEC, kmalu pa še kot standard ECMA. V letu 2004 so Nokia, Sony in Philips ustvarili forum NFC z namenom promocije varnosti, enostavne uporabe in priljubljenosti NFC-tehnologije. Cilj skupine je izobraziti podjetja o tehnologiji in podpirati standarde, ki omogočajo, da NFC deluje med različnimi elektronskimi napravami. Prvi telefon z NFC-tehnologijo razvije Nokia z modelom 6131. V letu 2010 pa se pojavi prvi pametni telefon NFC z operacijskim sistemom Android, in sicer Samsung Nexus S.

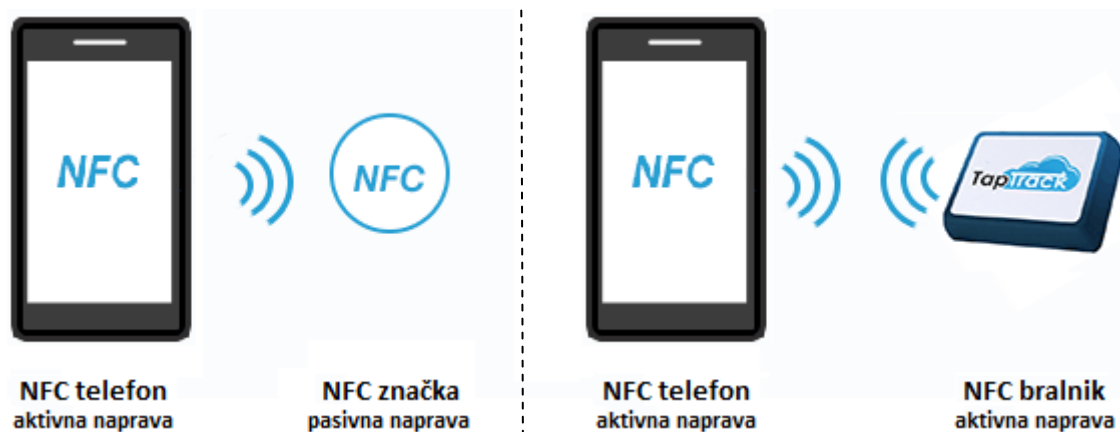
NFC je tehnologija brezžičnega prenosa podatkov na razdalji do 10 cm, večkrat omenjena kot komunikacija kratkega dosega. Omogoča enostavno in varno izmenjevanje podatkov med značko NFC (angl. NFC tag) ali NFC-bralnikom. Možen je tudi prenos podatkov med dvema napravama [1]. Značka NFC je enostavna naprava brez lastnega napajanja, na katero lahko shranimo manjšo količino podatkov. Vgrajen ima silicijev čip, ki omogoča sprejemanje in lahko odgovarja na signale naprave RFID.

RFID deluje na štirih različnih območjih frekvenc elektromagnetnega spektra, ki so določena kot območje nizkih (125–134 kHz), visokih (13,56 MHz), ultra visokih (400–930 MHz) in raven mikrovalov (2,5–5 GHz) [1]. NFC deluje izključno na frekvenci 13,56 MHz. S tehnologijo NFC lahko prenesemo večjo količino podatkov s hitrostjo do 424 kbit/s, medtem ko pri RFID doseže hitrost do 200 kbit/s. Komunikacija pri NFC poteka največkrat do 4 cm, medtem ko pri RFID poteka na razdalji do 3 m za pasivne naprave in okrog 100 m za aktivne naprave [11].

NFC deluje na tri načine:

- **bralni/pisalni način** (angl. read/writer mode) je način, ko naprava NFC komunicira z značko NFC (Slika 2.1, levo). Lahko je to branje ali pisanje nanjo. V obeh primerih vzpostavlja komunikacijo naprava NFC, saj značka deluje kot pasivna naprava in je brez lastnega napajanja. Na znački je lahko shranjena poljubna vsebina, največkrat so to tekst, spletni naslov, profil z nastavitvami;
- **način P2P** (angl. peer-to-peer mode) omogoča komunikacijo in prenos podatkov med dvema NFC-napravama. Uporabniki lahko z dotikom delijo kontakte, datoteke, nastavitve. Standardiziran je na osnovi ISO/IEC 18092;
- **emulacija ali način posnemanja kartice** (angl. card emulation mode) omogoča, da se naprava obnaša kot brezkontaktna pametna kartica NFC (Slika 2.1, desno). Ta način se

uporablja za emuliranje kreditnih in debetnih kartic ter kartic zvestobe. NFC-naprava, s katero beremo podatke na kartici, pošlje radiofrekvenčni signal. Ta sproži delovanje aplikacije, ki simulira kartico NFC.



Slika 2.1: Način komunikacije NFC: bralni/pisalni način in način posnemanja kartice.

NDEF – NFC Data Exchange Format je standardni format za izmenjavo podatkov med dvema združljivima napravama ali napravo in značko [12]. Podatkovni format vsebuje NDEF-sporočila in NDEF-zapise. Uporablja se za shranjevanje in izmenjavo informacij, kot so spletni naslovi, tekst, stiki itd. NFC-značka vsebuje NDEF-zapis (angl. NDEF Records), ki ga lahko prepozna katera koli NFC-naprava. NDEF-sporočila (angl. NDEF Messages) so lahko uporabljena za izmenjavo podatkov med dvema aktivnima NFC-napravama v P2P-načinu komunikacije. Vsebuje enega ali več NDEF-zapisov.

2.3.3 Bluetooth

Bluetooth je brezžični komunikacijski standard za povezovanje naprav na krajših razdaljah [13]. Postavljen je bil leta 1994. Ime Bluetooth izvira iz imena danskega kralja Harolda Blatanda, čigar priimek v angleškem jeziku pomeni Harold Bluetooth. Omenjena tehnologija je brezžična alternativa kablenskemu prenosu podatkov z uporabo radijskih signalov. Omenjeno tehnologijo uporabljajo naprave, kot so slušalke, ki se povežejo z našim pametnim telefonom, zvočniki ali miška z računalnikom in podobno. Ta sistem je vgrajen v milijone produktov, ki se prodajajo po vsem svetu.

Glavne prednosti tehnologije Bluetooth:

- razširjena uporaba,
- majhna poraba energije,
- enostavna za uporabo,
- cenovno ugodna in dostopna rešitev.

Specifikacije so definirane v protokolu Bluetooth [14]. Ta zagotavlja dobro sodelovanje med napravami različnih proizvajalcev. Delimo ga na nižje in višje plasti.

Dosegi naprav so definirani v treh razredih oddajnih moči: razred 1 = 100 mW, razred 2 = 2,5 mW, razred 3 = 1 mW. Trenutno največ proizvajalcev proizvaja naprave 2. razreda, ki dosežejo doomet približno 10 metrov. Med napravama ne sme biti ovir, zanesljiv sprejem pa je na prepolovljeni razdalji. V ta razred uvrščamo naprave, kot so tiskalniki, tipkovnice, telefoni, slušalke. Naprave z višjo oddajno močjo imajo večji doomet. Tako lahko naprave iz 1. razreda dosežejo doomet tudi do 100 metrov. Sem uvrščamo naprave blueAir (naprave za promocijo blagovnih znamk na javnih površinah) [15], USB-vmesnike, slušalke, računalnike.

RFCOMM (Radio Frequency Communication) uvrščamo v protokolni sklad Bluetooth, ki je sestavljen iz več protokolov. RFCOMM zagotovi binarni prenos podatkov in posnema zaporedni prenos podatkov med dvema napravama (RS-232) s pomočjo nižjih slojev sklada [16]. V nižje plasti je povezan skozi L2CAP (Logical Link Control and Adaption Protocol). Podpira do 60 zaporednih povezav med dvema napravama Bluetooth.

2.4 Kuponi in elektronsko oglaševanje

V vsakdanjem življenju se srečamo z mnogimi načini oglaševanja: letaki, TV-oglaševanje, obcestni panoji, telefonsko oglaševanje, elektronsko ali spletno oglaševanje. Današnji življenjski ritem nas sili uporabljati enostavnejše in ugodnejše načine oglaševanja. Posledično je elektronsko oglaševanje vedno bolj razširjeno in zaželeno med poslovnimi uporabniki. Marsikdo se vpraša, zakaj je temu tako. Še vedno je zelo pomembno oglaševanje s tiskanjem letakov, revij in časopisov. Branje teh zagotovo še nekaj časa ne bo izumrlo. Ob prejemu zadnjih dveh postane aktualna novica že zastarela. Se pa s časom zmanjšuje število uporabnikov, ki so pripravljeni odšteti svoj denar za tiskane vire. Pri takšni vrsti oglaševanja ne moremo razbrati, ali je bralec dejansko potencialni kupec. Mnogo uporabnikov prebere novice raje na spletu. Glavne prednosti spleta so brezplačno pridobljene informacije na spletu, ki se posodabljajo vsako minuto.

Elektronsko oglaševanje je tržna strategija, ki vključuje uporabo interneta, s katerim bi na različne načine obdržali oziroma pridobili končne potrošnike. Vključuje oglaševanje po elektronski pošti, z brskalnikom, prek socialnih medijev in mobilno oglaševanje. V zadnjih letih uporaba elektronskega oglaševanja in kuponov eksponentno raste.

Obveščanje uporabnikov o ugodnostih prek pametnih telefonov postaja vedno bolj priljubljeno zaradi enostavne uporabe in dejstev, da uporaba pametnih mobilnih naprav iz dneva v dan narašča po vsem svetu. Spodbudna je zelo velika priljubljenost med mladimi [17]. Še vedno zelo priljubljena metoda za komunikacijo so sporočila SMS – kratka tekstovna sporočila. Obenem ta predstavlja uvod oglaševanja prek mobilnih naprav. Razvoj pa je na trg prinesel tudi oglaševanje s pomočjo kode QR (Quick Response Code), oznak NFC in tehnologije Bluetooth. Pri prvih dveh metodah je potrebno konstantno sodelovanje uporabnika za prejem oglasa. Tretja metoda zahteva tudi začetno seznanitev uporabnika [18].

Pri nas so trenutno popularni kuponi, ki jih kupimo prek spleta. Te natisnemo in jih unovčimo. Srečujemo se s kuponi, ki jih pridobimo z obiskom spletne strani ali s klikom na določeno povezavo. Kasneje jih unovčimo z nakupom v spletni trgovini ponudnika. Področje elektronskih kuponov je zanimivo tako za potrošnike kot za ponudnike poslovnih storitev. Obstaja že nekaj zanimivih in preizkušenih rešitev. S hitrim razvojem tehnologij pa lahko pričakujemo, da bodo elektronski zamenjali papirnat.

2.4.1 Brezžična distribucija oglasov in kuponov

Oglaševanje je usmerjeno k brezžični distribuciji oglaševalskih vsebin, ki temeljijo na določenem kraju in času. Posameznik potrebuje ustrezno opremo za prejem prenosov. To so lahko mobilni telefon, tablični računalnik ipd. Obstaja več načinov oglaševanja [19]:

- naprave z internetnim dostopom prek GPS-a;
- naprave Wi-Fi, ki so v območju oddajnika;
- naprave Bluetooth, ki so v območju oddajnika;
- naprave NFC, ki lahko berejo čip RFID na izdelku;
- kode QR.

Trgovec prek tehnologije Bluetooth odda osebi kupon za promocijski spot. Imeti mora omogočen Bluetooth. Stranka s kuponom koristi določen popust. Cilj je potrošniku prodati izdelek. Trgovci na drobno lahko koristijo oglaševanje prek tehnologije Bluetooth na več načinov:

- pošiljanje podatkov za določen izdelek (besedilo, video),
- pošiljanje obvestil o promocijah,
- pošiljanje kuponov.

Zbiranje informacij je za trgovca pomembno. Trgovec tudi tu koristi tehnologijo Bluetooth. Če ima po vsej trgovini porazdeljene oddajnike, bo lahko ugotovil obnašanje oziroma gibanje potrošnika v trgovini. Lahko pa izve še:

- kdo je v trgovini,
- katere oddelke ima določen potrošnik najraje,
- dobi informacijo, v katerem centru se zadržuje največkrat.

Poleg pozitivnih lastnosti obstajajo tudi negativne:

- vključen vmesnik Bluetooth in naprava morata biti seznanjena,
- zasebnost uporabnika.

2.4.2 Posredovanje kuponov

Trenutno trgovci posredujejo svoje kupone na štiri različne načine [20]:

- zapisi kode QR,
- preverjanje novih kuponov prek mobilne aplikacije,
- povezava telefona prek terminala NFC,
- odkup kuponov prek digitalne kartice zvestobe.

Podjetje Molo Rewards omogoča uporabnikom pridobitev kuponov prek tehnologije NFC, s katero je varnost zagotovljena, saj lahko izmenjava podatkov poteka le na razdalji do 10 cm. S tem so zavrgli zastarelo izrezovanje kuponov iz reklamnih letakov. Uporabnik se registrira na spletni strani podjetja, nato izbira kupone med ponudbami različnih podjetij: ugodnosti v barih in restavracijah, pri kozmetičnih storitvah, v čistilnicah, pri izdelkih za prosti čas. Kupone lahko unovčujejo v tistih mestih, kjer je podjetje prisotno na trgu [21].

Unovčevanje poteka na prodajnih mestih ponudnikov kuponov prek naprav. Z uporabo tehnologije NFC poteka na tri načine:

- prek pametnih naprav, ki imajo vgrajeno tehnologijo NFC,
- prek značke NFC (angl. NFC tag),
- prek večnamenskih kartic: večnamenske kartice se uporabljajo v javnih prevozi, obenem pa jih lahko uporabijo tudi za unovčevanje kuponov. Vsebujejo čip RFID.

Japonski mobilni operater NTT Docomo in korejski operater KT sta sprožila prvo čezmejno NFC-kuponsko servisno službo. Mednarodno plačevanje in storitev vozovnic bosta na voljo kot NFC, ki gostuje s ponudniki v azijskih državah [22]. Začetno čezmejno opravljanje storitev bosta zagotavljala dva ponudnika NFC-pametnih plakatov. Stranke bodo lahko z NFC-telefonom koristile storitev v obeh državah tako za prenos kuponov in posebnih ponudb

kot tudi za dostop do turističnih informacij in zemljevidov v svojem jeziku. Enostavno poiščejo lokalne trgovce, ki ponujajo popuste, in jih pri njih unovčijo. Ponudnikova platforma omogoča pošiljanje kuponov naročnikom prek sporočila MMS. QR-koda je prav tako podprta. Načrt je razširiti čezmejne zmogljivosti prek Azije, kot t. i. serije NFC con. Njihov cilj je, da se povežejo s ponudniki iz ZDA in Evrope in ustvarijo združljivo storitev na svetovni ravni.

Poglavje 3 Načrtovanje

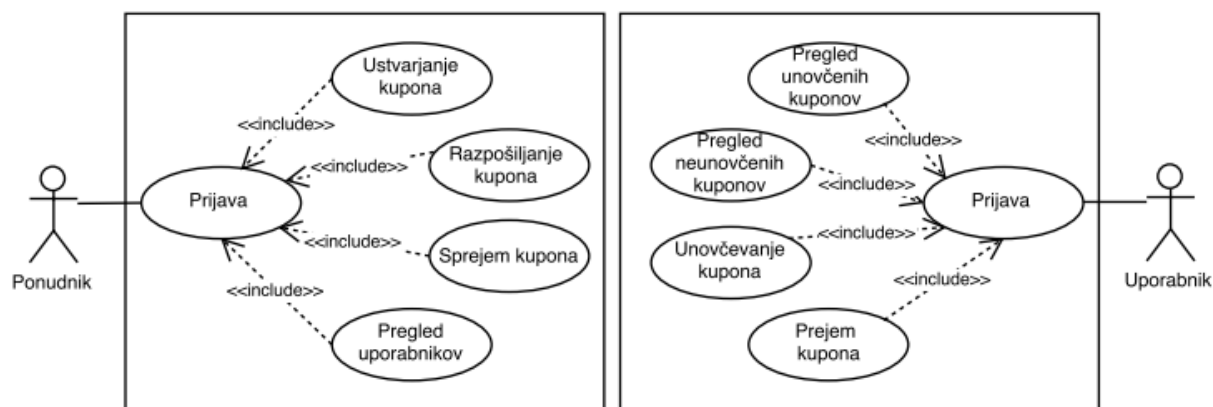
3.1 Ideja

V postopku izbiranja teme smo želeli izdelati praktično rešitev, ki bi jo z nadaljnjim razvojem lahko koristno uporabili. Ob pregledu reklamnih oglasov in ob sprehodu med trgovskimi policami se je pojavila ideja, da bi koriščenje ugodnosti potekalo prek pametnih naprav, ki jih uporabljamo v vsakdanjem življenju. Po pregledu obstoječih rešitev oglaševanja smo želeli razviti sistem, ki bo na ožjem prostoru uporabnike obveščal o ugodnostih prek pametnih naprav z uporabo sodobnih komunikacijskih tehnologij. Dosegli bi promocijo izdelkov in storitev, ki jih nudi podjetje. Z uporabo aplikacije bi želeli pridobiti širšo množico prebivalstva in s tem povečati prodajo.



Uporabniki bodo ugodnost pridobili na pametno napravo v obliki elektronskega kupona s pomočjo tehnologije Bluetooth. Za prejem ugodnosti bodo morali biti na dosegu signala Bluetooth, ki bo dosegljiv na območju prodajnega mesta. Ugodnost bodo lahko unovčili z uporabo tehnologije NFC. Razviti bosta dve mobilni aplikaciji za operacijski sistem Android. Prva bo ponudniku storitev omogočala pregled uporabniških profilov, ustvarjanje, razpošiljanje in unovčevanje elektronskih kuponov. Druga bo namenjena uporabniku storitve. Omogočala bo prejem in unovčevanje elektronskih kuponov. Za uporabo aplikacij bo potrebna prijava. Podatki bodo shranjeni v podatkovni bazi. Ponudnik storitev se bo za shranjevanje podatkov povezoval na strežnik Apache in uporabljal podatkovno bazo MySQL. Uporabnik bo imel podatke shranjene v lokalni bazi SQLite na napravi.

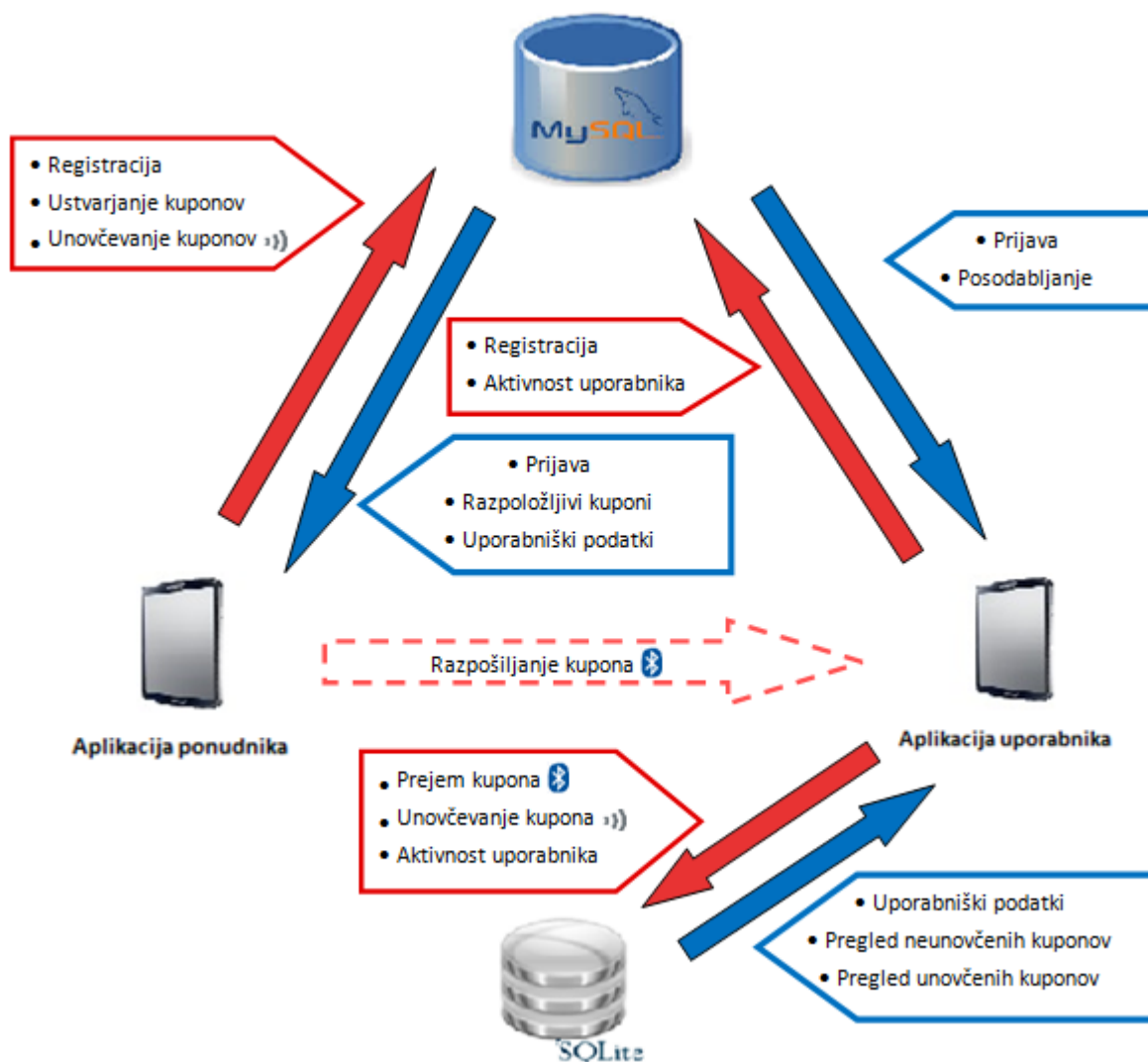
3.2 Elektronski kupon

Slika 3.1 opisuje zasnovo sistema elektronskih kuponov. Predstavljene so funkcionalnosti, ki so na voljo ponudniku in uporabniku na pametnih napravah.



Slika 3.1: UML-diagram za aplikacijo ponudnika in aplikacijo uporabnika.

Struktura elektronskega kupona (Slika 3.2) prikazuje komunikacijo med aplikacijama, strežnikom in bazo SQLite na napravi. Strežnik poskrbi, da lahko dostopamo do podatkovne baze MySQL. Aplikaciji ponudnika in uporabnika se za izvajanje funkcionalnosti povežeta z eno od omenjenih podatkovnih baz. Barva smeri določa, na kakšen način bomo upravljali s podatki. Rdeča označuje pisalni cikel, medtem ko modra bralnega. Za vsako smer bralnega oziroma pisalnega dostopa so definirane funkcionalnosti aplikacije. Za uspešno delovanje aplikacij je treba pri nekaterih funkcionalnostih omogočiti uporabo tehnologij Bluetooth in NFC. Znak  označuje Bluetooth,  pa NFC.



Slika 3.2: Struktura elektronskega kupona z vključenimi funkcionalnostmi.

Komunikacija med aplikacijo ponudnika in strežnikom

Vnos podatkov v podatkovno bazo izvede aplikacija ponudnika ob:

- registraciji,
- kreiranju novega kupona,
- zapisu unovčitve kupona uporabnika.

Branje podatkov iz podatkovne baze zahteva aplikacija ponudnika ob:

- prijavi (vpisani podatki se primerjajo z uporabniškimi podatki v bazi),
- pregledu razpoložljivih kuponov,
- pregledu uporabniških podatkov.

Komunikacija med aplikacijo uporabnika in strežnikom

Vnos podatkov v podatkovno bazo izvede aplikacija uporabnika ob:

- registraciji,
- spremembi aktivnosti uporabnika.

Branje podatkov iz podatkovne baze zahteva aplikacija uporabnika ob:

- prijavi (vpisani podatki se primerjajo z uporabniškimi podatki v bazi),
- posodabljanju.

Komunikacija med aplikacijo uporabnika in bazo SQLite

Vnos podatkov v bazo SQLite izvede aplikacija uporabnika ob:

- spremembi aktivnosti uporabnika,
- prejemu kupona,
- unovčevanju kupona.

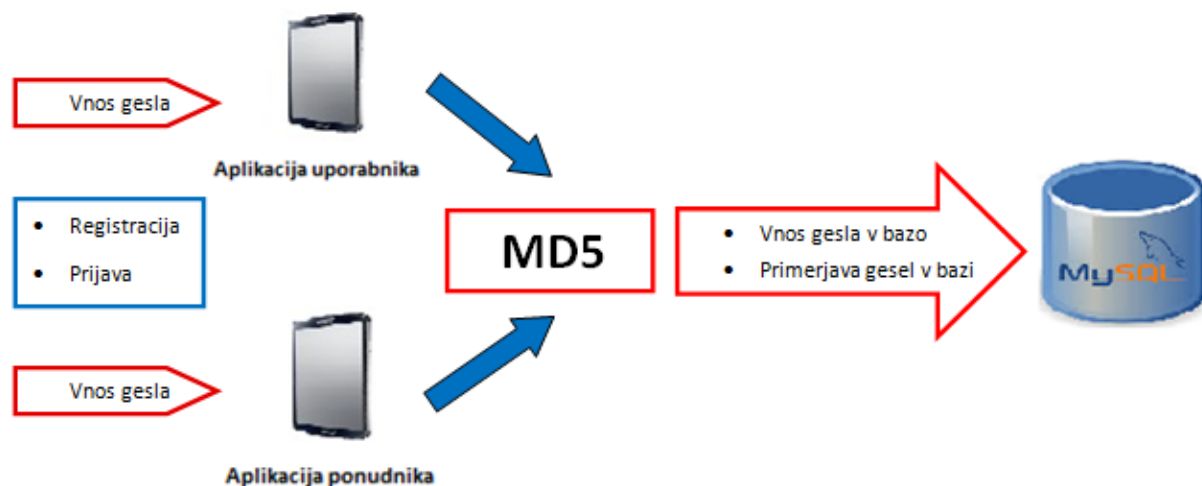
Branje podatkov iz baze SQLite zahteva aplikacija uporabnika ob:

- pregledu uporabniških podatkov,
- pregledu kuponov.

3.3 Registracija in prijava

Kriptografska zgoščevalna funkcija poskrbi, da pomembnejše podatke v bazah hranimo v oblikah, ki nam niso berljive. Mednje običajno uvrščamo predvsem identiteto uporabnikov. Uporabili smo MD5 [23]. Zgoščevalna funkcija preslika poljubno dolgo sporočilo v 128-bitni blok podatkov.

Funkcionalnost registracije in prijave vključuje vnos gesla (Slika 3.3). Geslo uporabnik vnese v vnosno polje, ki je prirejeno za vnašanje gesel. Geslo se kodira z varnostnim algoritmom MD5, ki vtipkano geslo kodira in ga shrani v podatkovno strukturo. Iz podatkovne strukture se v primeru registracije vpiše v bazo. Pri prijavi uporabnika v aplikacijo se kodirano geslo iz podatkovnega objekta primerja s kodiranim v bazi podatkov. Če se gesli ujemata, se izvrši prijava v aplikacijo.



Slika 3.3: Shema kodiranja gesel z varnostnim algoritmom MD5.

Registracija je postopek, ki mora biti izvršen pred prvo prijavo uporabnika v aplikacijo. Če uporabnik v aplikaciji še ni registriran, vnese elektronski naslov, uporabniško ime, geslo in potrdi svoje geslo s ponovnim vpisanim geslom. Izvrši se komunikacija s strežnikom, ki preveri obstoj uporabnika. V kolikor se podatki v bazi ne podvajajo, so izpolnjeni pogoji, da uporabnik uspešno opravi registracijo. Če je prišlo do napake, je na to opozorjen.

Prijava v aplikacijo se izvrši ob uspešno opravljenem postopku registracije. S postopkom prijave se omogoči uporaba aplikacije. Potreben je vnos uporabniškega imena in gesla. Izvrši se komunikacija s strežnikom za preverjanje pravilne identitete uporabniškega imena in gesla uporabnika aplikacij. Geslo se prenaša v kodirani obliki MD5. Ob vnosu neustreznih podatkov nas aplikacija zavrne z neuspešno prijavo. Na to nas opozori in zahteva ponovno prijavo.

3.4 Aplikacija ponudnika

Ponudnik ima na voljo štiri funkcionalnosti:

- ustvarjanje kupona,
- razpošiljanje kupona,
- pregled uporabnikov,
- unovčevanje kupona.

3.4.1 Ustvarjanje kupona

Aplikacija ponudnika omogoča ustvarjanje kuponov za razpošiljanje. Aplikacija vodi ponudnika prek spustnih menijev. Ustvari lahko tri različne vrste kuponov (Slika 3.4):

- **popust na celoten nakup:** izbrana možnost »Skupni« omogoča ugodnost na celotni nakup. Onemogočen je izpustni meni za izbiro podkategorije in izbiro posameznega artikla;
- **popust na določeno kategorijo izdelkov:** izbrana vrednost »Splošno« omogoča izbiro ugodnosti na določen segment izdelkov. Omogočen je izpustni meni za izbiro podkategorije (sadja, zelenjave, pijače);
- **popust na določen artikel:** vključuje popust na posamezen artikel, ki je definiran v eni izmed podkategorij.



Slika 3.4: Ponudnik lahko ustvari tri različne vrste kuponov.

Postopek ustvarjanja kupona:

- izbrati vrsto ugodnosti,
- izbrati veljavno količino popusta za dano ugodnost ($0 \% < \text{popust na ugodnost} < 100 \%$),
- izbrati veljavni začetni datum,
- izbrati veljavni končni datum.

Izbira datuma poteka zaradi lažje preglednosti in izbire prek grafičnega vmesnika in je določena:

- začetni in končni datum veljavnosti imata enodnevni zamik za tekočim dnem (začetni in končni datum $>$ danes),
- končni datum ne sme biti starejši od začetnega.

Ob vnosu vseh potrebnih podatkov se vzpostavi povezava s strežnikom. Ustvarjen kupon se shrani v bazo na strežniku.

3.4.2 Razpošiljanje kupona

Prva komunikacija Bluetooth poskuša seznaniti dve napravi. Pri tem uporabljata protokol RFCOMM.

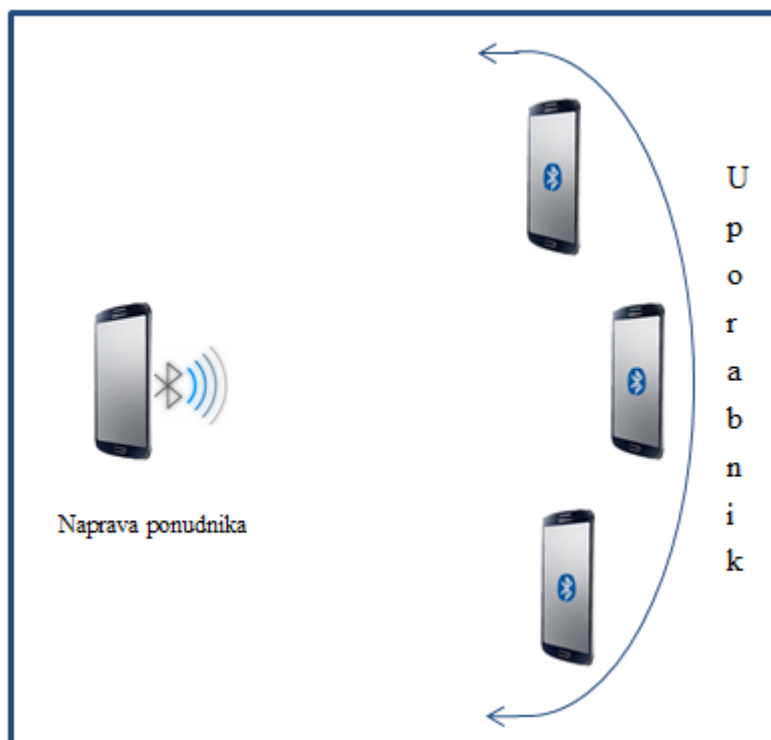
Postopek seznanitve [2]:

- naprava ponudnika mora imeti vključen vmesnik Bluetooth in mora biti vidna ostalim napravam;
- naprava uporabnika mora imeti vključen Bluetooth;
- naprava uporabnika izvede iskanje naprav;
- ko naprava uporabnika zazna napravo ponudnika, ji mora ta poslati zahtevo za seznanjanje, ta se izvede ob kliku na zaznano napravo;
- obe napravi morata potrditi zahtevo za seznanjanje;
- ob uspešni potrditvi sta napravi seznanjeni.

Tu je treba ločiti dva pojma:

- **napravi sta seznanjeni** – napravi se zavedata obstoja druga druge. Imata skupno povezavo – ključ, ki se uporablja za preverjanje prisotnosti in sta sposobni vzpostaviti šifrirano povezavo med seboj;
- **napravi sta povezani** – napravi med seboj delita kanal RFCOMM in sta sposobni prenašati podatke med seboj.

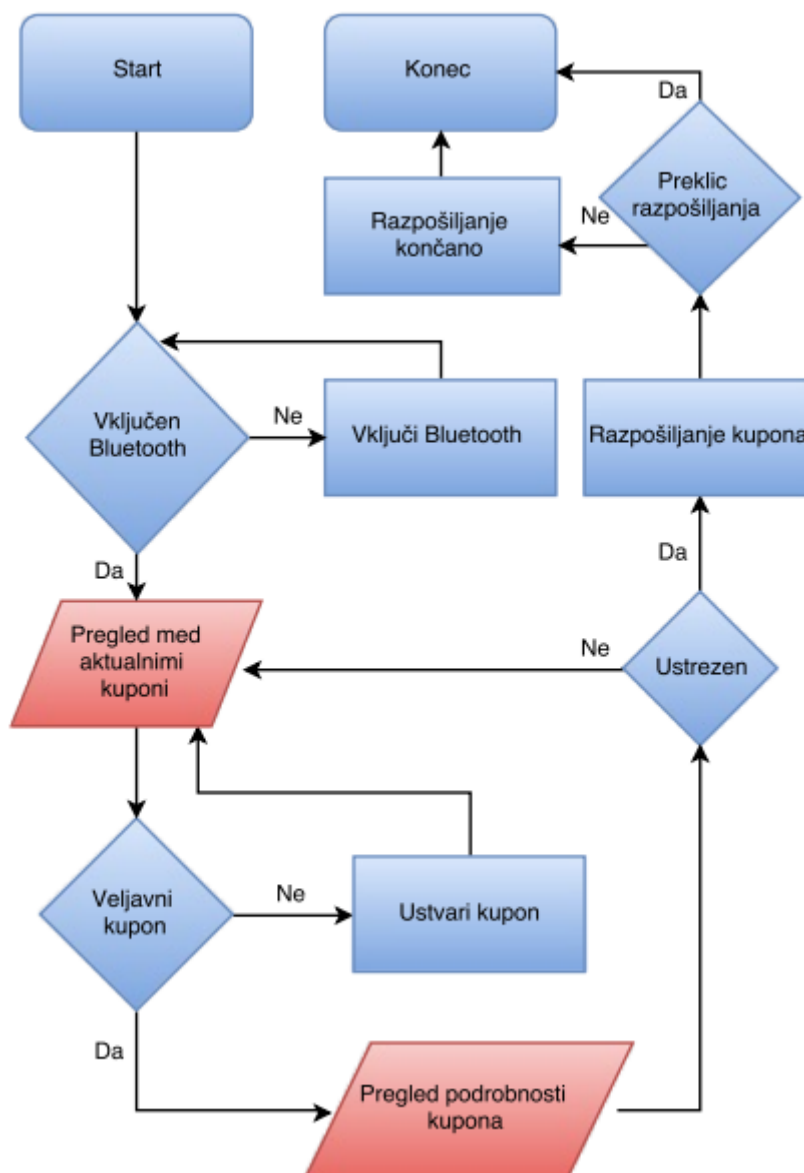
Ko sta napravi uspešno seznanjeni, je izpolnjen eden izmed glavnih pogojev za uspešno razpošiljanje kuponov. Ponudnik mora biti prijavljen v aplikacijo. Razpošiljanje se izvrši s tehnologijo Bluetooth na območju, kamor seže domet signala naprave (Slika 3.5).



Slika 3.5: Shema razpošiljanja kuponov uporabnikom na omejenem območju.

Postopek razpošiljanja (Slika 3.6):

- vklop vmesnika Bluetooth;
- pregled med izbranimi kuponi: seznam kuponov za razpošiljanje se dnevno spreminja. Aplikacija nam prikaže veljavne kupone. Veljavni kuponi so tisti, katerih datumi začetka so mlajši ali enaki današnjemu, datum zaključka akcije pa je enak kriterijem datuma začetka. Ponudnik izbere kupon;
- prikaz podrobnosti o kuponu;
- ob potrditvi razpošiljanja se dani kupon pošlje razpoložljivim napravam;
- v primeru, da želi uporabnik razpošiljanje predčasno končati, to stori s klikom na gumb Prekliči.



Slika 3.6: Postopek razpošiljanja kupona.

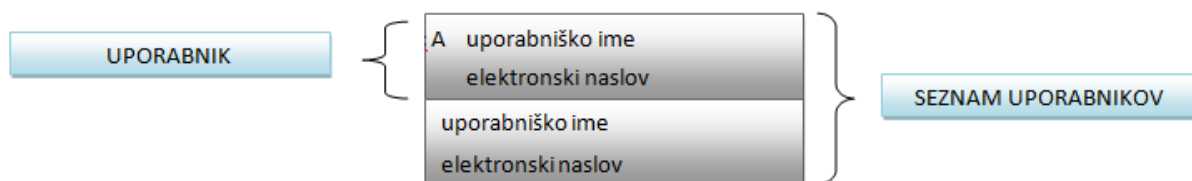
3.4.3 Pregled uporabnikov

Ponudniku je omogočen pregled registriranih uporabnikov. Iskanje se izvaja po uporabniškem imenu s sprotnim filtriranjem rezultatov. Ob izbiri uporabnika se prikažejo podroben profil in unovčeni kuponi za trimesečno obdobje.

V seznamu uporabnikov ponudnik razbere (Slika 3.7):

- aktivnost uporabnika: črka A pri prvem uporabniku seznama označuje njegovo aktivnost in omogoča možnost prejema kuponov. Drugi uporabnik ima onemogočen prejem;
- uporabniško ime;

- elektronski naslov.



Slika 3.7: Shematski prikaz seznama uporabnikov.

3.4.4 Unovčevanje kupona

Za unovčevanje kupona je potrebno sodelovanje med napravama ponudnika in uporabnika. Postopek je opisan v poglavju 3.5.2 Unovčevanje kupona.

3.5 Aplikacija uporabnika

Uporabnik ima na voljo tri funkcionalnosti:

- sprejem kupona,
- unovčevanje kupona,
- profil in pregled kuponov.

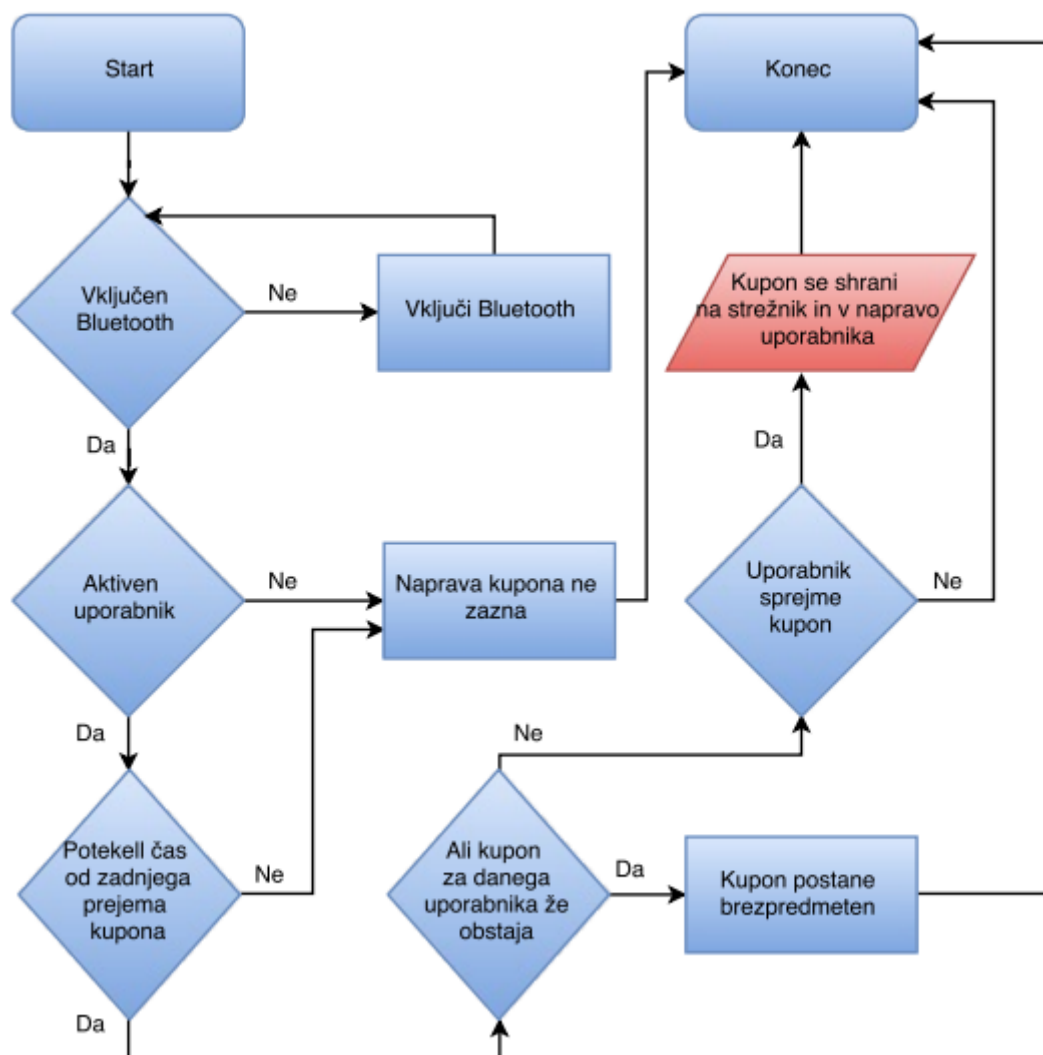
3.5.1 Sprejem kupona

Uporabnik bo prejel kupon, če

- ima vključen vmesnik Bluetooth,
- se nahaja v dosegu ponudnikove naprave Bluetooth,
- je omogočeno prejemanje kuponov,
- je prijavljen v aplikaciji.

Slika 3.8 prikazuje postopek prejema kupona. Uporabnik je o uspešno prejetem kuponu obveščen z opozorilom. V tistem trenutku steče interval mirovanja, ki traja 5 minut. V tem času ni mogoče prejeti kupona. Ponoven prejem kupona je možen po preteku intervala mirovanja. Uporabnik ni obveščen o prejemu kupona, če se že nahaja v lokalni bazi. V tem primeru je kupon brezpredmeten.

Obvestilo se pojavi v androidovem meniju z obvestili. Za vsak prejeti kupon se generira samostojno opozorilo. Ob kliku nanj se prikažejo podrobnosti o kuponu. Če je uporabnik zainteresiran za ugodnost, kupon sprejme. Shrani se v lokalno bazo uporabnika. Če ni zainteresiran, ga zavrže.



Slika 3.8: Postopek za sprejem kupona.

3.5.2 Unovčevanje kupona

Unovčevanje kupona poteka z uporabo komunikacije NFC. Predpogoj je, da imata obe napravi možnost povezovanja prek omenjene tehnologije in je prijava aktivna. NFC in Android Beam morata biti vključena pri uporabniku in ponudniku (Slika 3.9). Android Beam je funkcija za prenos podatkov med dvema napravama [24]. Prenos se izvrši z dotikom na zaslon naprave, s katere želimo poslati podatke. Dejansko se prenese sporočilo NDEF, v katerem so zapisani podatki. Napravi, ki si želita izmenjati podatke, morata imeti odklenjen zaslon.



Slika 3.9: Postopek za unovčevanje kuponov.

Postopek unovčevanja:

- uporabnik pregleduje veljavne kupone za unovčevanje v rubriki »Unovčevanje kupona«;
- uporabnik izbere kupon v seznamu, pregleda njegove podrobnosti in se odloči za morebitno unovčevanje;
- za sprejem kupona mora biti ponudnik prijavljen v aplikacijo. Z izbiro »Sprejem kupona« sledi navodilom za unovčevanje;
- če uporabnik izbere kupon za unovčevanje, se nam pri združitvi hrbtnih strani prikaže NFC Beam. Ob dotiku zaslona potrdi prenos prek funkcije NFC Beam;
- aplikacija uporabnika zahteva status unovčitve;
- ponudnik poskuša unovčiti kupon, ga shraniti v podatkovno bazo;

- ponudnik je obveščen o uspešnosti unovčitve. Uporabniku lahko pošlje povratno informacijo, če prisloni napravo k uporabniku in potrdi prenos statusa unovčitve prek funkcije NFC Beam. Pošiljanje povratne informacije je časovno omejeno. Izvesti se mora v 30 sekundah. Po izteku časa je ponudnik preusmerjen v glavni meni. S pritiskom na gumb »Prekliči« prekinemo možnost pošiljanja povratne informacije o statusu unovčitve. Stanje aplikacije uporabnika, ki ne prejme statusa ob:
 - uspešni unovčitvi: kupon prejme v lokalno bazo najkasneje ob naslednji prijavi. Posodobitev se izvede ob prehodu v glavni meni, ob prejemu kupona in ob prijavi. Pogoji je vključena internetna povezava;
 - neuspešni unovčitvi: aplikacija ne izvede nobenih aktivnosti;
- ob uspešno posredovanem statusu je uporabnik obveščen o uspešnem/neuspešnem postopku unovčevanja. Če je unovčevanje uspešno, se kupon označi kot unovčen in se shrani v lokalno bazo. V roku petih sekund je preusmerjen v glavni meni;
- ponudnik je ob posredovanem statusu preusmerjen v glavni meni.

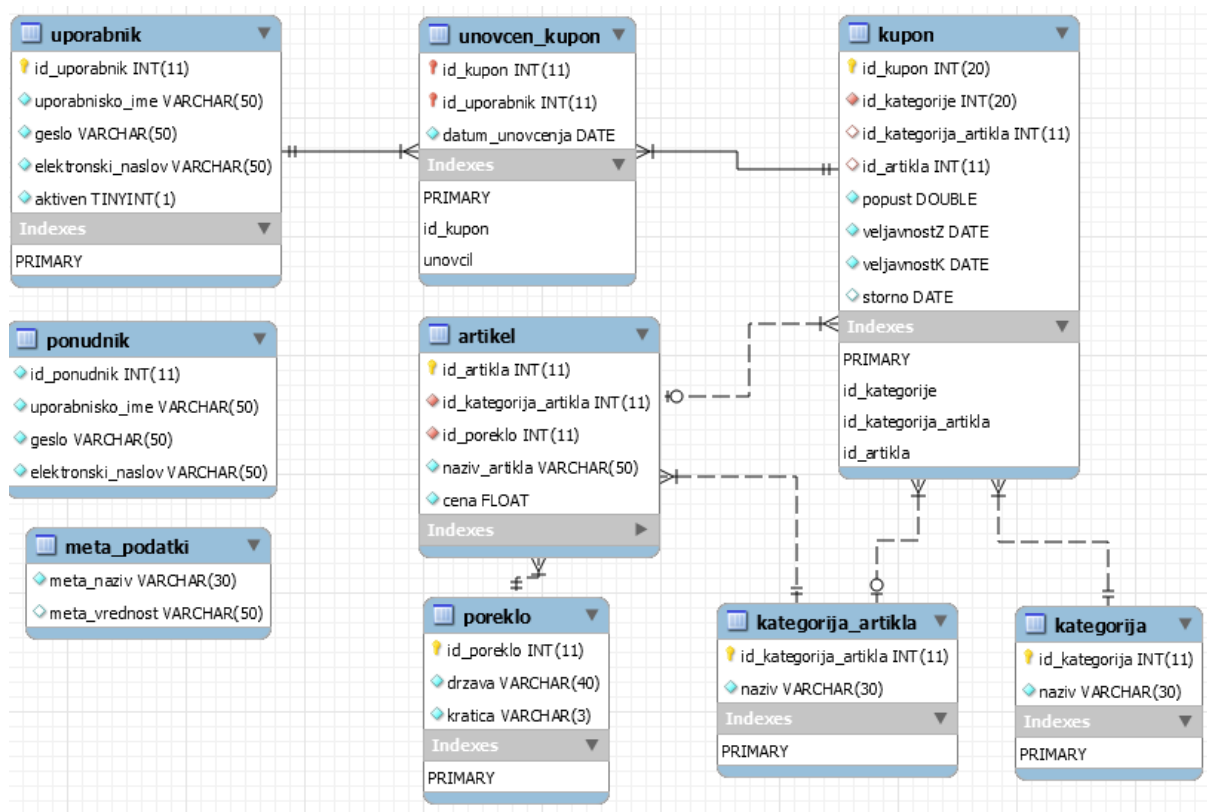
3.5.3 Profil uporabnika in pregled kuponov

Aplikacija omogoča vpogled v uporabniški profil. Poleg osnovnih informacij o profilu se tu uporabnik odloča o prejemu kuponov prek povezave Bluetooth. Na uporabnikovo željo se lahko prejetje kuponov prekine. Na voljo je pregled nad že unovčenimi kuponi. Zaradi lažje preglednosti je prikaz kuponov omejen. Obsega zadnje trimesečno obdobje. Ob kliku nanj se prikažejo podrobnosti o kuponu.

3.6 Podatkovni model

3.6.1 Podatkovna baza MySQL

Podatkovna baza je sestavljena iz devetih tabel, ki omogočajo delovanje in prikaz podatkov aplikaciji ponudnika (Slika 3.10).



Slika 3.10: Entitetno-relacijski model, ki predstavlja podatkovno bazo MySQL.

Opis tabel:

meta_podatki: vsebujejo splošne podatke, informacije za delovanje aplikacije.

- meta_naziv: naziv podatka, za katerega se hrani informacija.
- meta_vrednost: numerična (predstavljena v tekstu) ali tekstovna vrednost informacije.

uporabnik: podatki uporabnika. S svojim uporabniškim imenom in geslom se prijavi v aplikacijo uporabnika.

- id_uporabnik: vsak uporabnik je natanko določen s svojim id-jem.
- uporabnisko_ime: uporabnik ima edinstveno uporabniško ime.
- geslo: kombinacija znakov (črk in števil), dolgih najmanj 4 mesta.

- **elektronski_naslov:** atribut je namenjen razvoju aplikacije v prihodnosti. Vnos atributa je obvezen. Uporabljal se bo za posredovanje informacij uporabniku.
- **aktiven:** atribut, ki nam pove, ali uporabnik želi prejemati elektronske kupone.

ponudnik: podatki o osebi, ki nudi ugodnejše nakupe. S svojim uporabniškim imenom in geslom se prijavi v aplikacijo ponudnika.

- **id_ponudnik:** vsak ponudnik je natanko določen s svojim id-jem.
- **uporabnisko_ime:** ponudnik ima edinstveno uporabniško ime.
- **geslo:** kombinacija znakov (črk in števil), dolgih najmanj 4 mesta.
- **elektronski_naslov:** atribut je namenjen razvoju aplikacije v prihodnosti. Vnos atributa je obvezen. Uporabljal se bo za posredovanje informacij uporabniku.

unovcen_kupon: podatki o kuponih uporabnika. V bazi na strežniku so shranjeni le unovčeni kuponi.

- **id_kupon:** je del primarnega ključa. Vsebuje atribut **id_kupon** tabele **kupon**, ki predstavlja, kateri kupon je bil unovčen pri uporabniku.
- **id_uporabnik:** je del primarnega ključa. Pove nam, kateri uporabnik je unovčil kupon.
- **datum_unovcenja:** datum unovčenja sporoča, kdaj je bil kupon unovčen.

kupon: podatki o kuponu.

- **id_kupon:** vsak kupon je natanko določen s svojim id-jem.
- **id_kategorije:** je tuji ključ. Navezuje se na atribut **id_kategorija** tabele **kategorija**, ki predstavlja vrsto kupona.
- **id_kategorija_artikla:** je tuji ključ. Navezuje se na atribut **id_kategorija_artikla** tabele **kategorija_artikla**, ki predstavlja vrsto artikla.
- **id_artikla:** je tuji ključ. Navezuje se na atribut **id_artikla** tabele **artikel**, ki predstavlja podrobnosti o artiklu, ki bo pripadal kuponu.
- **popust:** vsak kupon vsebuje podatek o popustu, ki se nanaša na izbran artikel. Izražen je v odstotkih.
- **veljavnostZ:** kupon je omejen z veljavnostjo razpošiljanja in unovčevanja. Ta atribut predstavlja datum začetka veljavnosti kupona.
- **veljavnostK:** kupon je omejen z veljavnostjo razpošiljanja in unovčevanja. Ta atribut predstavlja datum konca veljavnosti kupona.
- *** storno:** opcijski atribut, ki je namenjen razvoju aplikacije v prihodnosti. Atribut predstavlja možnost preklica veljavnosti kupona.

kategorija: vsebuje kategorije kuponov.

- **id_kategorija:** vsaka kategorija je natanko določena s svojim id-jem.
- **naziv:** vsaka kategorija vsebuje črkovni naziv, ki opisuje svoje področje.

kategorija_artikla: vsebuje kategorije artiklov.

- **id_kategorija_artikla:** vsaka kategorija_artikla je natanko določena s svojim id-jem.
- **naziv:** vsaka kategorija_artikla vsebuje črkovni naziv, ki opisuje svoje področje.

artikel: podatki o artiklu.

- **id_artikla:** vsak artikel je natanko določen s svojim id-jem.
- **id_kategorija_artikla:** je tuji ključ. Navezuje se na atribut **id_kategorija_artikla** tabele **kategorija_artikla**, ki predstavlja vrsto artikla.
- **id_poreklo:** je tuji ključ. Navezuje se na atribut **id_poreklo** tabele **poreklo**, ki predstavlja izvor artikla.
- **naziv_artikla:** atribut, ki vsebuje poimenovanje artikla.
- **cena:** atribut, ki vsebuje ceno artikla.

poreklo: vsebuje podatke držav izvora artiklov.

- **id_poreklo:** vsako poreklo je natanko določeno s svojim id-jem.
- **država:** atribut, ki vsebuje ime države.
- **kratica:** krajše ime za državo.

3.6.2 Podatkovna baza *SQLite*

Podatkovna baza je sestavljena iz sedmih tabel, ki omogočajo delovanje in prikaz podatkov aplikaciji uporabnika. Tabele, ki so enake, so: **meta_podatki**, **kupon**, **kategorija**, **kategorija_artikla**, **artikel**, **poreklo**.

Ostale tabele:

unovcen_kupon: podatki o kuponih uporabnika. V lokalni bazi pametne naprave so shranjeni prejeti neunovčeni in unovčeni kuponi.

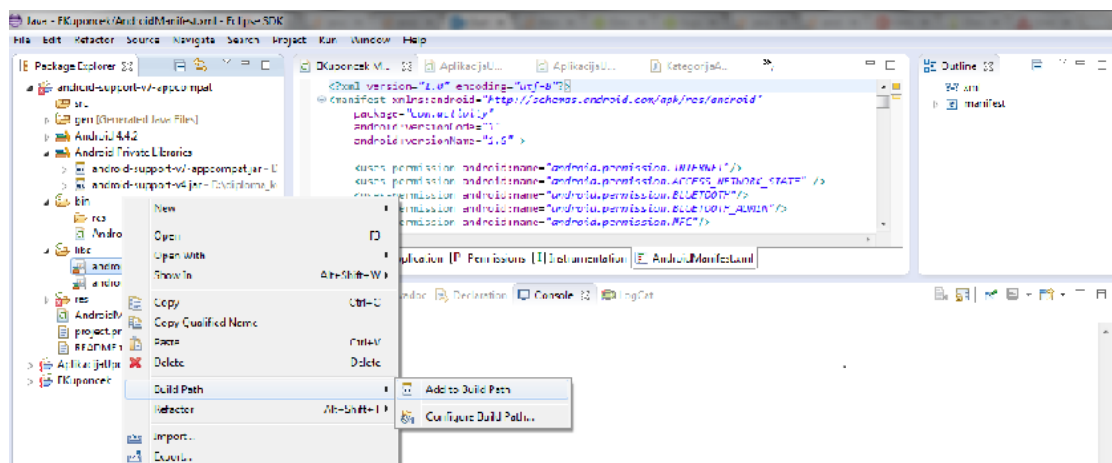
- **id_kupon:** je del primarnega ključa. Vsebuje atribut **id_kupon** tabele **kupon**, ki predstavlja, kateri kupon je bil unovčen pri uporabniku.
- **id_uporabnik:** je del primarnega ključa. Pove nam, kateri uporabnik je unovčil kupon.
- *** datum_unovcenja:** je opcijski atribut. Če datum ni vstavljen, je uporabnik kupon le sprejel med svoje kupone. Datum unovčenja sporoča, kdaj je bil kupon unovčen.

Poglavje 4 Razvoj aplikacij

4.1 Postavitev delovnega okolja

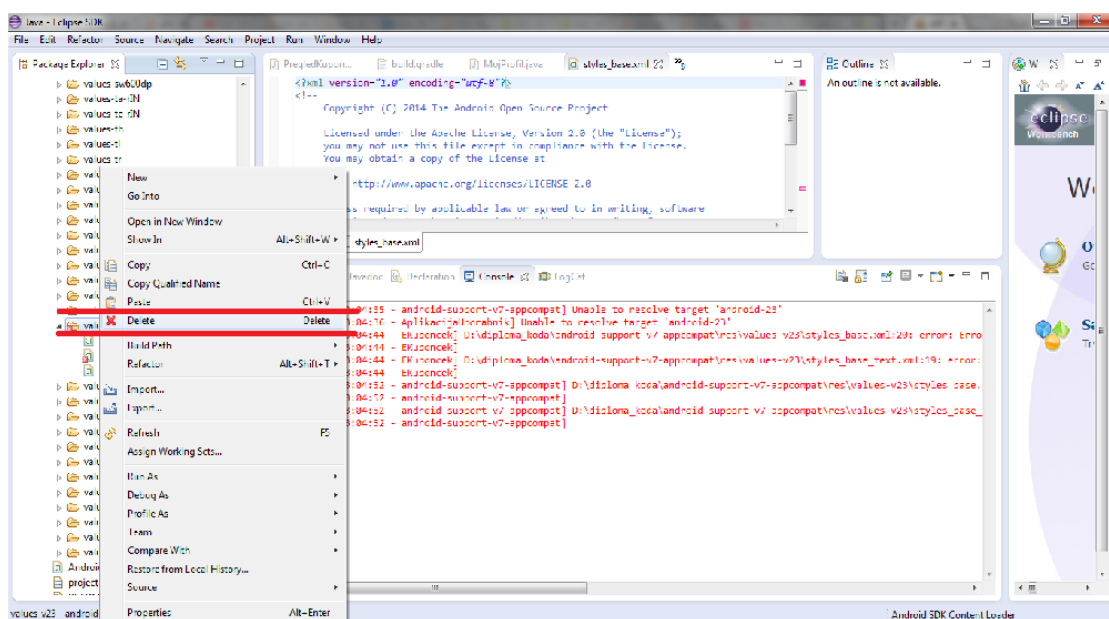
Za uspešno namestitev in uporabo okolja smo uporabili naslednji postopek:

- prenos in shranitev mape, ki vsebuje Eclipse [25]. Mapo razširimo z namenskim orodjem. Okolje je pripravljeno za zagon;
- namestitev Android SDK [26]. Android SDK zagotavlja vsa potrebna orodja za razvoj v paketih za enostaven dostop in upravljanje. Možno ga je zagnati tudi iz Eclipse. V nekaterih okoljih Windows ga moramo zagnati ločeno kot skrbnika sistema;
- namestitev gonilnika ADB (Android Debug Bridge) [27]. Orodje APK Instaler pridobi omenjen gonilnik. Ta nam omogoča povezovanje naprave Android z okoljem Eclipse;
- zaženemo Eclipse in izberemo delovno okolje (angl. workspace);
- ustvarimo ali uvozimo že izdelane projekte;
- s časom se posodablajo knjižnice. V primeru uvoza projekta je potrebna sprememba programske kode ali vrnitev na starejšo verzijo Androida (v našem primeru je razvoj omejen na API21, kasnejše verzije ne podpirajo več knjižnice `org.apache.http`);
- s pomočjo Android SDK namestimo SDK-platformo, za katero razvijamo. Če naš razvojni projekt ne podpira najnovejših API-verzij, odstranimo vse novejšje razen zadnje različice. Namestimo orodje Support Library Setup [28];
- v projekt uvozimo knjižnico `android-support-v7-appcompat`. Mapa `libs` vsebuje dve knjižnici. Izvedemo desni klik → Build path → Add Build Path (Slika 4.1).



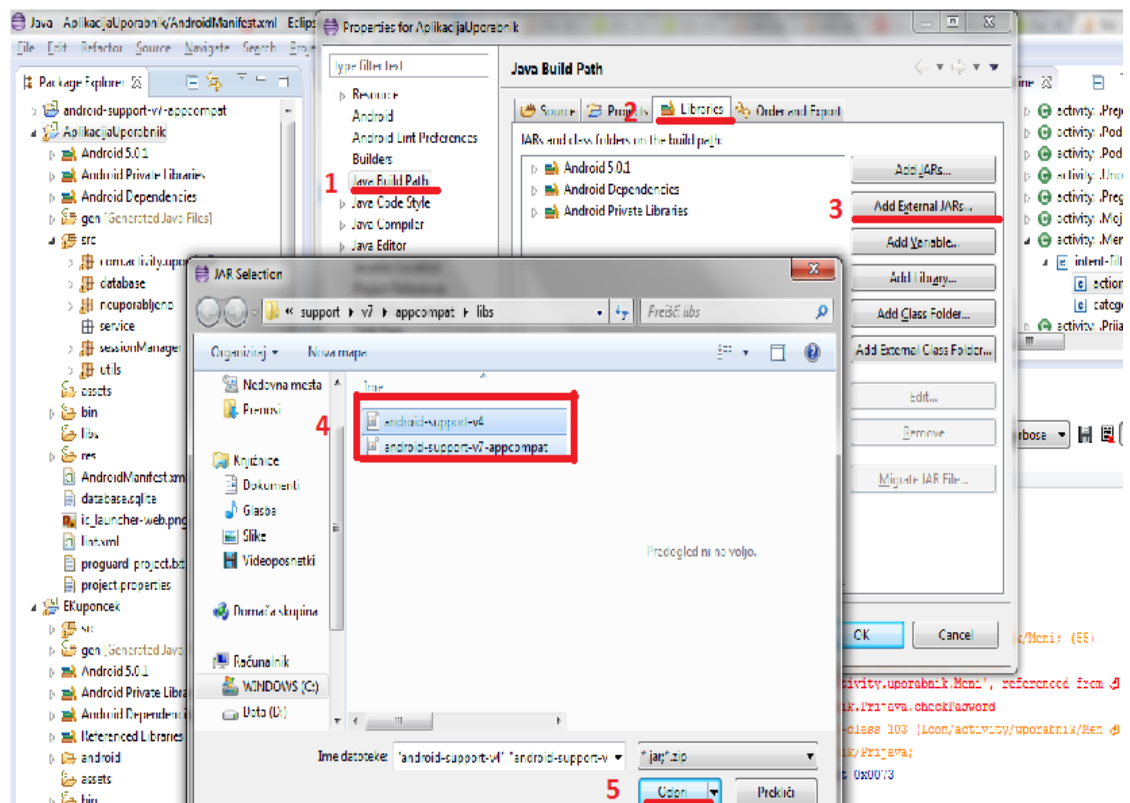
Slika 4.1: Dodamo pot do zunanjih knjižnic, ki se uporabljajo za sestavo izvršilne datoteke.

- V knjižnici appcompat izbrisemo nepotrebne mape: mapa res (razvoj za starejšo verzijo) (Slika 4.2).



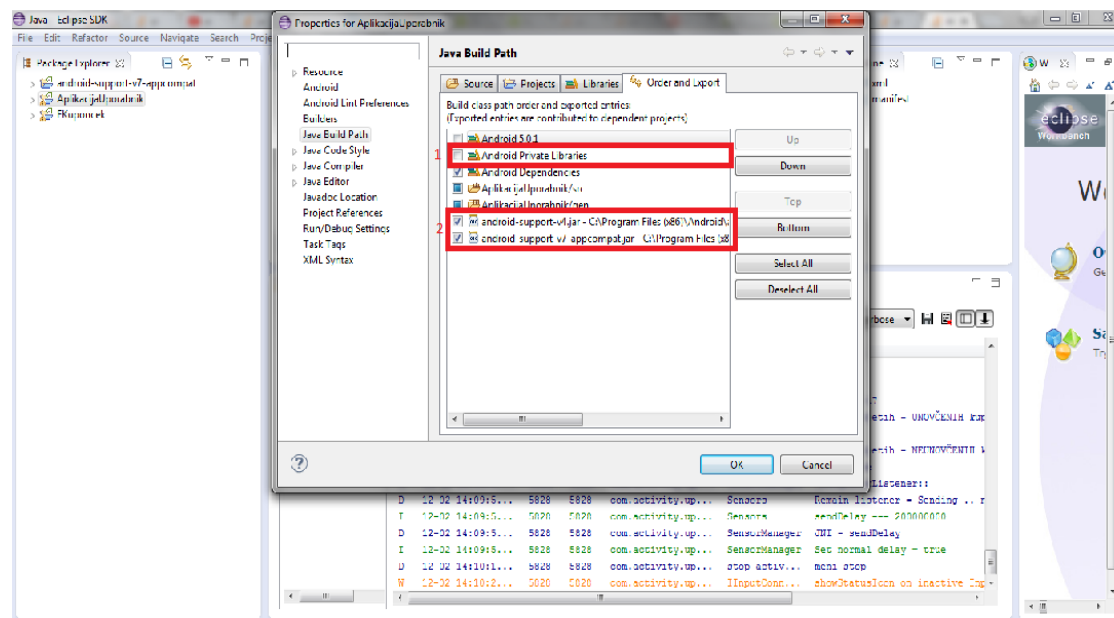
Slika 4.2: Mape, vezane na novejšo verzijo Androida, izbrisemo.

- Za podporo različnih verzij operacijskega sistema Android uvozimo knjižnici android-support-v4.jar in android-support-v7-appcompat.jar:
desni klik na projekt → Properties → Java Build Path → zavihek libs → Add External JARs... → uvozimo knjižnici, ki se nahajata v mapi android\android-sdk\extras\android\support\v7\appcompat: android-support-v4.jar in android-support-v7-appcompat.jar (Slika 4.3).



Slika 4.3: Uvoz knjižnic appcompat.

- Nastavitve za sestavo izvršne datoteke: desni klik na projekt → Properties → Java Build Path → zavihek Order and Export (Slika 4.4).



Slika 4.4: Nastavitve za izbiro generiranih in ustvarjenih map ter knjižnic za sestavo izvršne datoteke.

4.2 Struktura

Mobilni aplikaciji sta bili razviti v okolju Eclipse verzije 23.0.4. Struktura aplikacije Android je zapisana v dveh glavnih mapah in eni datoteki:

- **src:** mapa vsebuje Java kodo, ki določa funkcionalnost aplikacije. Aktivnost aplikaciji določa, kaj se trenutno izvaja. Definira uporabniški vmesnik, saj se lahko sklicuje na elemente, ki so definirani v XML-datoteki;
- **res:** mapa vsebuje XML-datoteke, ki definirajo obliko uporabniškega vmesnika;
- datoteka `AndroidManifest.xml`.

Datoteka `AndroidManifest.xml` vsebuje:

- seznam vsebine za distribucijo aplikacije – aktivnosti (v tem delu datoteke določamo, katera aktivnost se bo prva zagnala);
- pravila aplikacije za uporabo storitev in funkcij pametne naprave;
- zahtevo verzije sistema Android, ki je potrebna za nemoteno delovanje aplikacije;
- storitve.

Aplikaciji dostopata do podatkov prek aplikacijskega strežnika Apache. Na njem se nahajajo podatkovna baza in PHP-datoteke, ki nam vrnejo želene podatke v obliki JSON. Aplikacija uporabnika večinoma uporablja lokalno SQLite bazo.

4.2.1 Aplikacija ponudnika

Glavne mape, ki so opisane v poglavju 4.2 Struktura, so zaradi lažje berljivosti programske kode razdeljene v podmape.

Mapa `src` vsebuje mape z datotekami, ki so opisane v nadaljevanju.

activity (aktivnosti aplikacije):

Meni, PodrobnostiKupon, PodrobnostiUporabnik, PregledKuponov, PregledKuponovArtikli, PregledKuponovOstalo, PregledUporabnikov, RazpošiljanjeKupona, SprejemKupona, UporabnikPregledKuponovArtikli, UporabnikPregledKuponovOstalo in UstvariKupon.

Aktivnosti `PregledKuponovArtikli` in `PregledKuponovOstalo` se med seboj preklapljata z menijem na vrhu. Za uspešno preklapljanje poskrbi datoteka `PregledKuponov`. Aktivnosti `UporabnikiPregledKuponovArtikli` in `UporabnikiPregledKuponovOstalo` preklaplja `PodrobnostiUporabnik`.

data (Java razredi, ki predstavljajo objekte, shranjene v podatkovni bazi):

Artikel, Datum, Kategorija, KategorijaArtikla, Kupon, UnovcenKupon in Uporabnik.

Posamezna datoteka predstavlja tabelo, ki je shranjena v podatkovni bazi. Definirana je kot Java razred z vsemi pripadajočimi atributi. Vsebuje metode za pridobivanje in vnašanje podatkov.

database (vsebuje datoteke, ki upravljajo s podatki):

JSONParser (vsebuje metode za pridobitev podatkov formata JSON), PrikazArtiklovAdapter, PrikazKategorijeArtiklaAdapter in PrikazKategorijeAdapter.

utils (vsebuje pomožne razrede za upravljanje aplikacije):

NetworkChangeReceiver je pomožni razred, ki obvladuje izpad internetne povezave. AlertDialogInternet poskrbi za prikazovanje obvestila med izpadom povezave.

Razpošiljanje kupona izvedemo z naslednjim postopkom:

- preverimo, ali imamo na voljo vmesnik Bluetooth:


```
if(btAdapter==null){
    Toast.makeText(getBaseContext(), "No Bluetooth adapter found",
    Toast.LENGTH_LONG).show();
}
```
- podamo zahtevo za vklop vmesnika Bluetooth, če ni vključen:


```
if(!btAdapter.isEnabled()){
    Intent i=new Intent (BluetoothAdapter.ACTION_REQUEST_ENABLE);
    startActivityForResult(i, REQUEST_CODE);
}
```
- kupon poizkušamo razposlati napravam, ki jih imamo v seznamu za razpošiljanje (so povezane z napravo ponudnika);
- vzpostavitev povezave med dvema napravama [2]:
 komunikacija Android Bluetooth vključuje Bluetooth radiofrekvenčni komunikacijski protokol RFCOMM, ki posnema RS232 serijsko komunikacijo. V praksi je to skupek opravil za odpiranje komunikacijskih vtičnikov med dvema povezanima napravama. Komunikacijski kanal vzpostavimo s protokolom RFCOMM z uporabo enega od razredov:
 - BluetoothServerSocket (uporablja aplikacija uporabnika):
 razred vzpostavi poslušajoči vtičnik za inicializacijo povezave med dvema napravama. Vzpostavi t. i. handshake.

```
tmp = btAdapter.listenUsingInsecureRfcommWithServiceRecord(name,
uid);
```
 - BluetoothSocket (uporablja aplikacija ponudnika in aplikacija uporabnika):
 razred se uporablja za ustvarjanje novega uporabnika, ki se bo odzval na poslušanje BluetoothServerSocketa. Prav tako lahko vrne odgovor. Ta razred

je uporabljen pri obeh aplikacijah v razredu RazposiljanjeKupona.java in PrejemKuponaService.java.

```
tmp = device.createInsecureRfcommSocketToServiceRecord(MY_UUID);
```

4.2.2 Aplikacija uporabnika

Mapa src vsebuje mape z datotekami, ki so opisane v nadaljevanju.

com.activity.uporabnik (aktivnosti aplikacije):

Meni, MojProfil, PodrobnostiKuponaSprejem, PodrobnostiKuponaUnovcevanje, PregledKuponov, PregledKuponovArtikli, PregledKuponovArtiklovUnovceni, PregledKuponovOstalo, PregledKuponovOstaloUnovceni, PrejemKuponaService, Prijava, Registracija, StatusUnovcen, UnovcevanjePosljiNFC, UnovcitevPreveri.

database (vsebuje razrede, ki opisujejo podatke v podatkovni bazi, in razrede za upravljanje s podatki iz lokalne baze in strežnika):

Artikel, ArtikelOperations, JSONParser, Kategorija, KategorijaArtikla, KategorijaArtiklaOperations, KategorijaOperations, Kupon, KuponOperations, MetaPodatki, MetaPodatkiOperations, MySQLHelper, Poreklo, PorekloOperations, Posodobitev, PrejetiKupon, PrejetiKuponOperations, Uporabnik, UporabnikOperations.

sessionManager (pomožni razredi, ki upravljajo sejo uporabnika):

AlertDialogManeger, PasswordEncryption, SessionManeger.

utils (pomožni razredi):

AlertDialogInternet, Datum, NaloziPodatke, NetworkChangeReceiver.

Posodobitve za lokalno podatkovno bazo z bazo na strežniku se preverijo ob prijavi, vstopu v glavni meni in ob prejemu kupona, če imamo na voljo internetno povezavo. Dopolnijo se manjkajoči podatki v lokalni bazi.

Prejem kupona bo uspešen, če ima uporabnik omogočeno prejemanje kuponov in se ne izvaja časovna zakasnitev. Časovna zakasnitev onemogoča prejem kupona za določen interval. Po izteku je prejemanje zopet mogoče. V aplikaciji mora biti omogočeno prejemanje kuponov in vmesnik Bluetooth. Če so pogoji izpolnjeni, se v ozadju izvaja storitev (angl. service), ki omogoča prejem kupona. Storitev nadzira razred PrejemKuponaService.

Uporabnik prejme kupon med obvestila z naslednjim postopkom:

- nastavev za obvestilo o prejemu kupona v aplikaciji uporabnika določimo z:

```
Uri uri= RingtoneManager.getDefaultUri(RingtoneManager.TYPE_NOTIFICATION);
NotificationCompat.Builder mBuilder;
try{
    mBuilder =
        new NotificationCompat.Builder(PrijemKuponaService.this)
        .setSmallIcon(R.drawable.ic_launcher)
        .setContentTitle("Ekuponek - sprejem kupona")
        .setContentText("Klikni za sprejem kupona")
        .setAutoCancel(true)
        .setSound(uri);

} catch (Exception e){
    Log.d("Prijem kupona", "Napaka: "+e.toString());
    break;
}
```

- nastavimo vsebino za prikaz:

```
Intent resultIntent = new Intent(PrijemKuponaService.this,
PodrobnostiKuponaSprejem.class);
resultIntent.putExtra("vsebina_kupona", readMessage);
resultIntent = resultIntent
    .setAction(Long.toOctalString(System.currentTimeMillis()));
```

- ustvarimo pomožni sklad za začetno aktivnost:

```
TaskStackBuilder stackBuilder =
TaskStackBuilder.create(PrijemKuponaService.this);
```

- na sklad dodamo aktivnost, ki se bo zagnala, in jo postavimo na vrh sklada za prikaz:

```
TaskStackBuilder stackBuilder =
TaskStackBuilder.create(PrijemKuponaService.this);
stackBuilder.addParentStack(PodrobnostiKuponaSprejem.class);
stackBuilder.addNextIntent(resultIntent);
PendingIntent resultPendingIntent = stackBuilder.getPendingIntent(
    0, PendingIntent.FLAG_UPDATE_CURRENT);
mBuilder.setContentIntent(resultPendingIntent);
NotificationManager mNotificationManager =
(NotificationManager) getSystemService(Context.NOTIFICATION_SERVICE);
```

- ob prejemu kupona aktiviramo časovno zakasnitev, v kateri ne moremo sprejeti kupona. Po izteku zakasnitve se v primeru izpolnjenih pogojev zažene storitev za prejem kupona:

```
Meni.cakaj=true;
//cakajCas...čas, ki bo pretekel za prejema kupona
final long cakajCas=300000;
Log.d(TAG,"stop service "+cakajCas+"ms-1min");
stopService();
Handler handler = new Handler();
handler.postDelayed(new Runnable() {
    public void run() {
        Log.d(TAG,"start service after "+cakajCas+"ms");
        Meni.cakaj=false;
        if(!isMyServiceRunning(PrijemKuponaService.class)&&
Boolean.parseBoolean(session.getUserDetails().get(
SessionManager.AKTIVEN)))
```

```

        startService();
    }
}, 300000);

```

Unovčevanje kupona poteka po postopku:

- pregled razpoložljivih kuponov za unovčenje v lokalni bazi;
- izbira kupona;
- preverimo, ali naprava vsebuje vmesnik NFC:

```

if (mNfcAdapter == null) {
    Toast.makeText(getBaseContext(), "Naprava ni podprta z NFC
tehnologijo.", Toast.LENGTH_LONG).show();
    finish();
    return;
}

```

- preverimo vključenost vmesnika NFC pri ponudniku in uporabniku:

```

if(!mNfcAdapter.isEnabled()){
    Toast.makeText(this, "Please enable NFC.", Toast.LENGTH_SHORT).show();
    startActivity(new Intent(Settings.ACTION_NFC_SETTINGS));
}

```

- preverimo vključenost funkcije NFC Beam pri ponudniku in uporabniku:

```

if(!mNfcAdapter.isNdefPushEnabled()){
    Toast.makeText(this, "Please enable Android Beam.",
    Toast.LENGTH_SHORT).show();
    startActivity(new Intent(Settings.ACTION_NFC_SHARING_SETTINGS));
}

```

- hrbtni strani naprav združimo, zaslon mora biti aktiven;
- naprava uporabnika čaka na zaznavo druge naprave s klicem funkcije:
- ko sta telefona drug drugemu dovolj blizu, se s pritiskom potrditve prenosa in s funkcijo Android Beam izvrši prenos NDEF-sporočila:

```

@Override
public NdefMessage createNdefMessage(NfcEvent event) {
    String inputText= idUporabnik + " "+uporabniskoIme+" "+ idKupon;
    return create_RTD_TEXT_NdefMessage(inputText);
}

```

- naprava ponudnika pridobi sporočilo s pomočjo sprejemnika (angl. Broadcast Receiver):

```

@Override
public void onResume() {
    super.onResume();
    if (NfcAdapter.ACTION_NDEF_DISCOVERED.equals(getIntent().getAction())) {
        processIntent(getIntent());
    }
}

```

- ponudnik sporočilo razstavi s pomočjo metod processIntent(getIntent()) in getNdefMessages(getIntent());
- ponudnik poskuša shraniti kupon v bazo;

- prenos statusa unovčitve: napravi ponovno združimo, zaslon mora biti aktiven;
- naprava ponudnika čaka na zaznavo druge naprave s klicem na funkcijo: `mNfcAdapter.setNdefPushMessageCallback(this, this);`
- ko sta telefona drug drugemu dovolj blizu, se s pritiskom potrditve prenosa in funkcijo Android Beam izvrši prenos NDEF-sporočila – statusa unovčitve;
- ponudnik je preusmerjen v glavni meni;
- če je kupon uspešno unovčen, uporabnik shrani kupon v lokalno bazo in je obveščen o uspešni unovčitvi kupona. V primeru napake je obveščen o neuspešni unovčitvi kupona;
- po petih sekundah je uporabnik preusmerjen v glavni meni:

```
Handler handler = new Handler();
handler.postDelayed(new Runnable() {
    @Override
    public void run() {
        Intent myIntent = new Intent(StatusUnovcen.this, Meni.class);
        myIntent.addFlags(Intent.FLAG_ACTIVITY_CLEAR_TOP);
        StatusUnovcen.this.startActivity(myIntent);
    }
}, 5000);
```


Poglavje 5 Testiranje

Aplikaciji sta bili testirani z napravami:

- Samusng Galaxy Exspres GT-I8730, verzija 4.1.2 – Jelly Bean;
- Samsung A3, verzija 4.4.4 – KitKat;
- Samsung S3 GT-9300, verzija 4.1.2 – Jelly Bean;
- Samsung Xcover S7710, verzija 4.1.2 – Jelly Bean.

Opisana rešitev obsega dve podatkovni bazi. Aplikacija ponudnika uporablja bazo samo na strežniku Apache pri ponudniku spletnih gostovanj Hitrost.com. Uporablja se PHP-verzija 5.4. Aplikacija pošlje zahtevek za pridobitev podatkov aplikacijskemu strežniku. Ta izvede ustrezne poizvedbe in pripravi podatke za aplikacijo. Zapakirane vrne v JSON-strukturi. Aplikacija izlušči podatke iz zapisa in jih napolni v lokalne strukture. Takšni podatki so pripravljeni za obdelavo ali prikaz v tabelah.

Aplikacija uporabnika uporablja za delovanje lokalno bazo na pametni napravi. Baza podatkov je tipa SQLite. Slednja aplikacija uporablja povezavo na strežniško podatkovno bazo za potrebe posodobitev, vklop/izklop prejema kuponov, prijave in registracije uporabnika.

5.1 Zahteve za delovanje

Za nemoteno delovanje aplikacij v datoteki Manifest določamo pravice, ki jih lahko uporabljata aplikacija ponudnika (Slika 5.1) in aplikacija uporabnika (Slika 5.2). Aplikacija ponudnika je prilagojena za naprave Android, ki imajo API novejši od različice 16 (verzija 4.1 – Jelly Bean). Aplikacija uporabnika zahteva API novejši od različice 14 (verzija 4.0 – Ice Cream Sandwich).

Pravice za aplikacijo uporabnika obsegajo:

- dovoljenje za uporabo mrežnih vtičnikov,
- dovoljenje za dostop do informacij o mrežni povezavi,
- dovoljenje za izvajanje vhodnih/izhodnih operacij NFC,
- dovoljenje za povezavo s povezanimi napravami,
- dovoljenje za iskanje in seznanjanje naprav,

- dovoljuje aplikaciji uporabo zunanjih pomnilnikov (branje in pisanje).

```
<uses-permission android:name="android.permission.INTERNET"/>
<uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_NETWORK_STATE" />
<uses-permission android:name="android.permission.NFC"/>
<uses-permission android:name="android.permission.BLUETOOTH"/>
<uses-permission android:name="android.permission.BLUETOOTH_ADMIN"/>
<uses-permission android:name="android.permission.WRITE_EXTERNAL_STORAGE" />
<uses-permission android:name="android.permission.READ_EXTERNAL_STORAGE" />

<uses-sdk
    android:minSdkVersion="14"
    android:targetSdkVersion="23" />
```

Slika 5.1: Zahteve pravice in definirana minimalna verzija za aplikacijo ponudnika.

Pravice za aplikacijo ponudnika obsegajo:

- dovoljenje za uporabo mrežnih vtičnikov,
- dovoljenje za dostop do informacij o mrežni povezavi,
- dovoljenje za povezavo s povezanimi napravami,
- dovoljenje za iskanje in seznanjanje naprav,
- dovoljenje za izvajanje vhodnih/izhodnih operacij NFC.

```
<uses-permission android:name="android.permission.INTERNET"/>
<uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_NETWORK_STATE" />
<uses-permission android:name="android.permission.BLUETOOTH"/>
<uses-permission android:name="android.permission.BLUETOOTH_ADMIN"/>
<uses-permission android:name="android.permission.NFC"/>

<uses-sdk
    android:minSdkVersion="16"
    android:targetSdkVersion="23" />
```

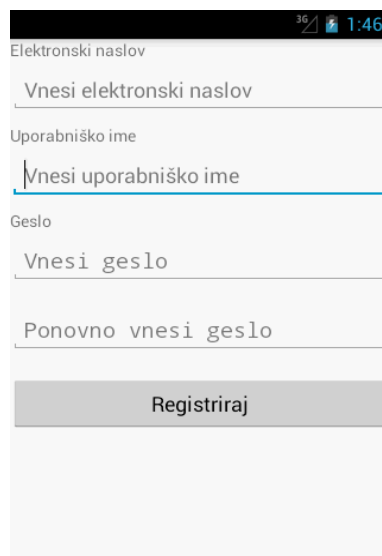
Slika 5.2: Zahteve pravice in definirana minimalna verzija za aplikacijo uporabnika.

5.2 Registracija in prijava

Če uporabnik/ponudnik še ne upravlja s svojim uporabniškim imenom, si ustvari novega s klikom na gumb »Registracija« (Slika 5.3). Za uspešno registracijo je treba vnesti:

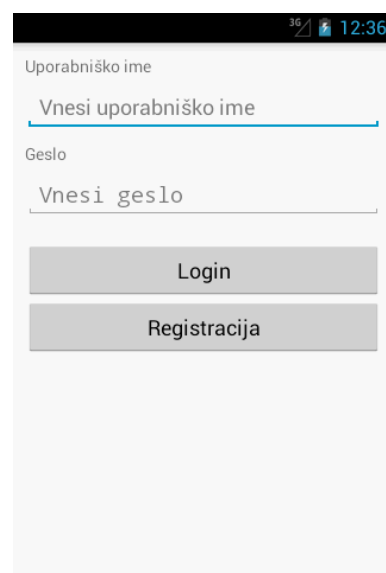
- veljavni elektronski naslov,
- uporabniško ime,
- geslo v dveh poljih.

S klikom na gumb »Registracija« vnesemo uporabnika/ponudnika v bazo.

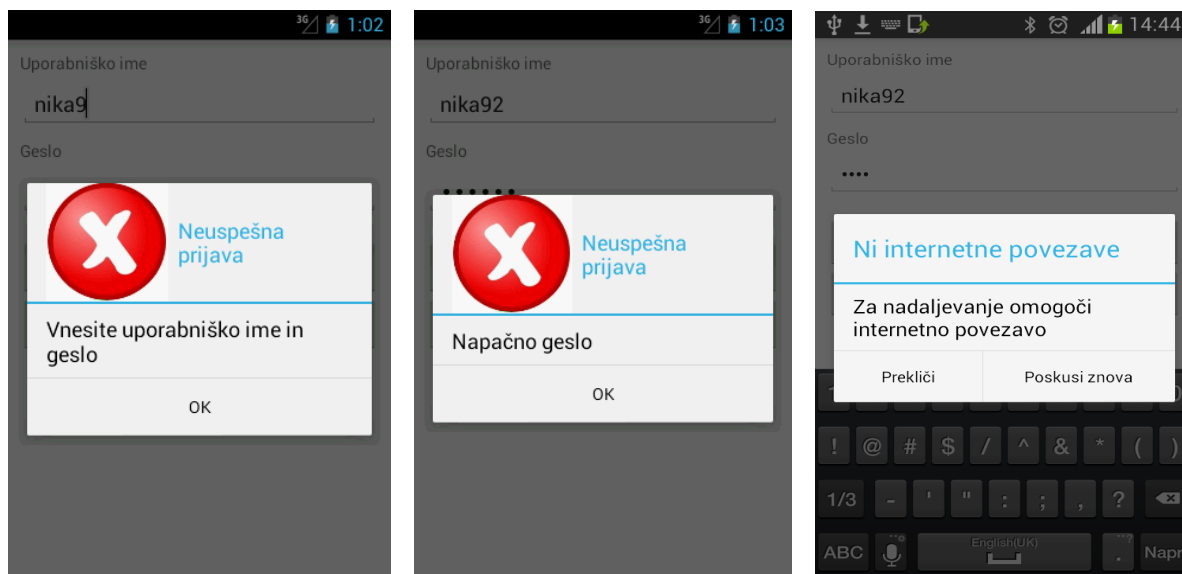


Slika 5.3: Obrazec za registracijo uporabnika/ponudnika.

Prijava v aplikacijo zahteva identičen postopek za uporabnika in ponudnika. Vnesti je treba uporabniško ime in geslo (Slika 5.4). Ob pritisku na gumb »Prijava« se preveri veljavnost uporabniškega imena in gesla v podatkovni bazi na strežniku. Geslo se preverja s kodirnim algoritmom MD5. Za uspešno prijavo sta potrebna vnos veljavnega uporabniškega imena in gesla in dostop do internetnega omrežja. Če pogoji niso izpolnjeni, nas sistem na to opozori (Slika 5.5).



Slika 5.4: Obrazec za prijavo uporabnika/ponudnika.

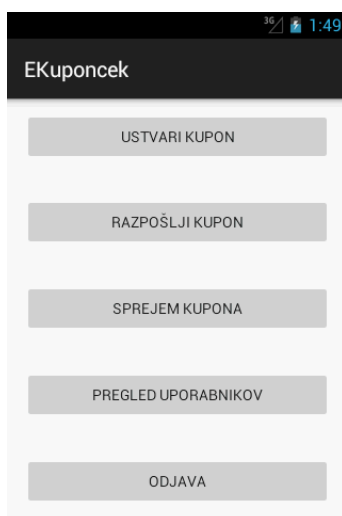


Slika 5.5: Obvestila uporabniku o neuspešnih prijavah.

5.3 Aplikacija ponudnika

Ob uspešni prijavi se prikaže osnovni meni aplikacije, kjer lahko izbiramo naslednje aktivnosti (Slika 5.6):

- ustvari kupon,
- razpošlji kupon,
- sprejmi kupon,
- pregled uporabnikov,
- odjava.



Slika 5.6: Prikaz glavnega menija aplikacije ponudnika.

5.3.1 Ustvarjanje kupona

Ponudnik ustvari kupon z vnosom podatkov v obrazec. Postopek za ustvarjanje kupona:

- v osnovnem meniju pritisnemo gumb »Ustvari kupon« (Slika 5.6). Prikaže se meni, kjer v izpustnem meniju izberemo vrsto ugodnosti:

- Skupni

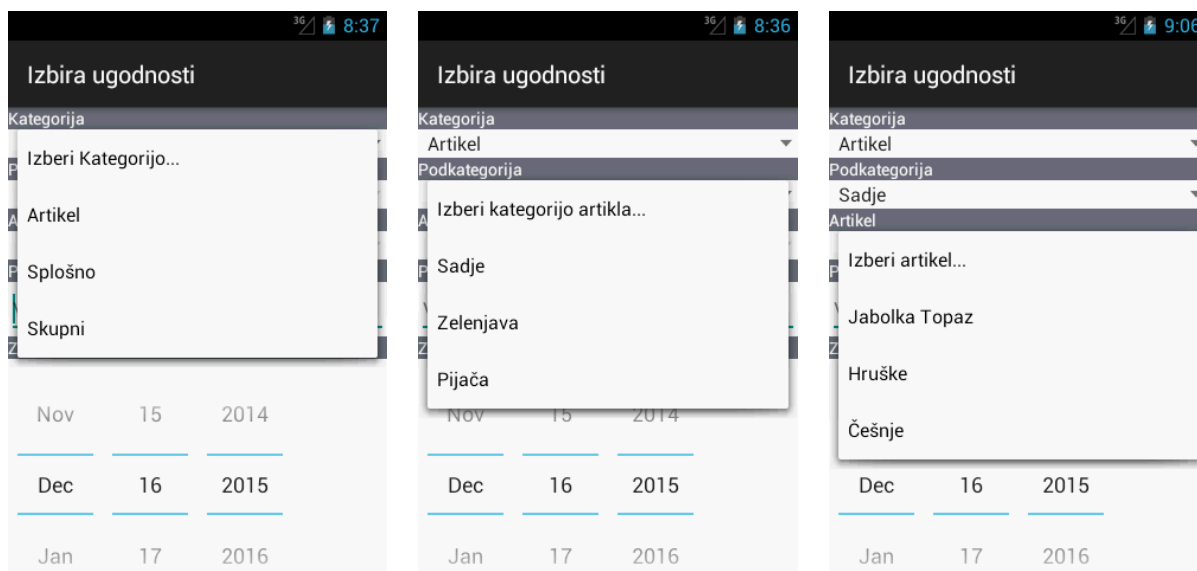
Izbira nam omogoča uveljavljanje popusta na celoten nakup.

- Splošno

V spustnem meniju podkategorija izberemo kategorijo, za katero bo možno uveljavljati popust.

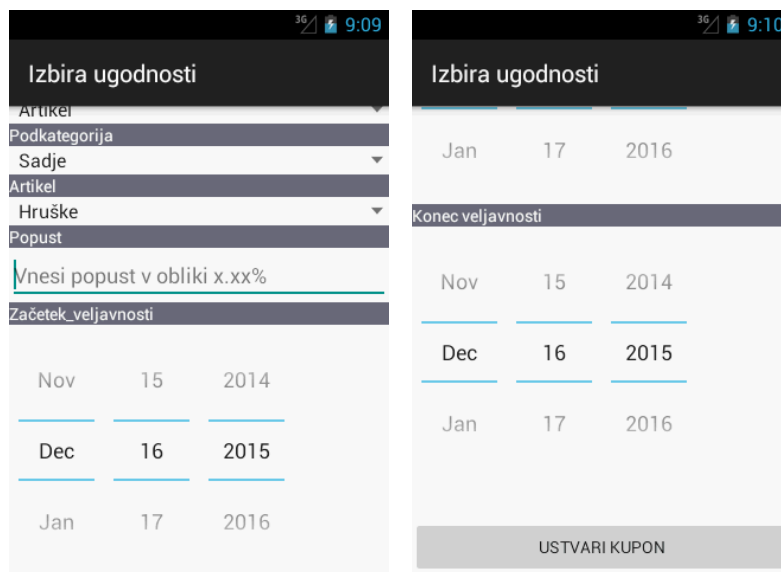
- Artikel

V spustnem meniju podkategorija izberemo kategorijo, kamor uvrščamo artikel. V spustnem meniju izberemo izdelek, za katerega bo možno uveljavljati popust (Slika 5.7).



Slika 5.7: Zaporedje izbire in vrsta ugodnosti.

- V obrazec vnesemo vrednost zelenega popusta na izbrano ugodnost (Slika 5.8, levo).
- Vnesemo začetni datum veljavnosti kupona (kupon moramo definirati za dan vnaprej) (Slika 5.8, levo).
- Vnesemo končni datum veljavnosti kupona (Slika 5.8, desno).
- S pritiskom na gumb »Ustvari kupon« se podatki potrdijo in preverijo s postopkom validacije (Slika 5.8, desno).



Izbira ugodnosti

Artikel

Podkategorija

Sadje

Artikel

Hruške

Popust

Vnesi popust v obliki x.xx%

Začetek veljavnosti

Nov	15	2014
Dec	16	2015
Jan	17	2016

Izbira ugodnosti

Jan 17 2016

Konec veljavnosti

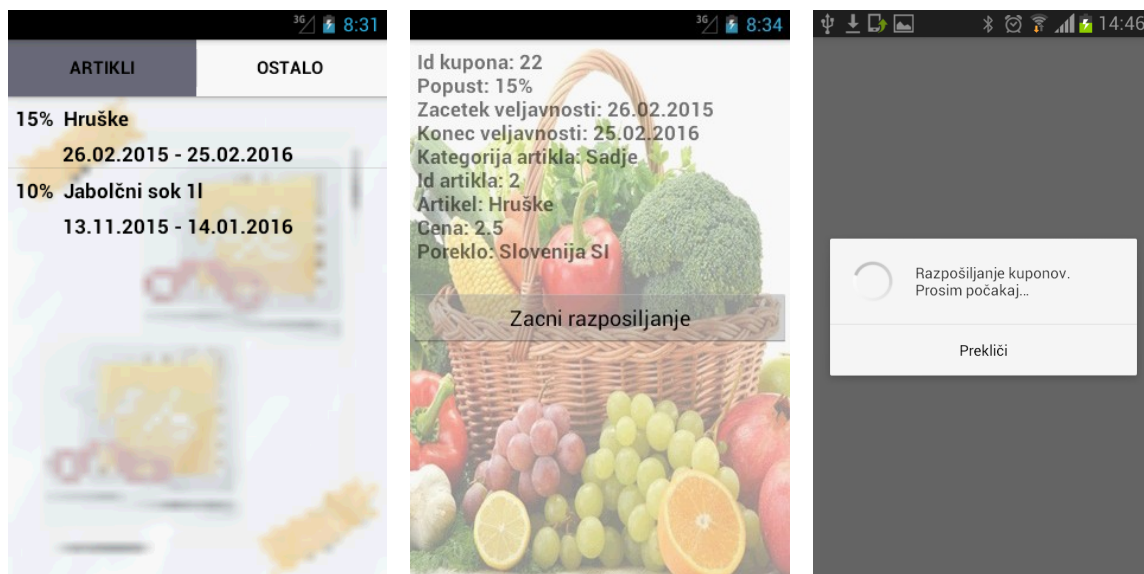
Nov	15	2014
Dec	16	2015
Jan	17	2016

USTVARI KUPON

Slika 5.8: Vnos popusta in časovna veljavnost kupona.

5.3.2 Razpošiljanje kuponov

Kuponi imajo omejen čas veljavnosti. Veljaven postane z dnem, ko datum ustreza začetni veljavnosti kupona. Kupon se definira za dan naprej. Neveljaven pa postane z dnem, ko datum ne ustreza več končni veljavnosti kupona. Veljavnost je pogoj za prikaz kupona v seznamu za razpošiljanje (Slika 5.9a). V seznamu za posamezni kupon razberemo količino popusta na artikel ali kategorijo in veljavnost kupona. Ob kliku na določen kupon se nam prikažejo podrobne informacije o njem (Slika 5.9b). Kupon začnemo razpošiljati s klikom na gumb »Začni razpošiljanje« vsem seznanjenim napravam. Obvestilo ponudnika obvešča, da je razpošiljanje v izvajanju. Tega lahko pred koncem prekine s klikom na gumb »Prekliči« (Slika 5.9c).



a) Seznam kuponov

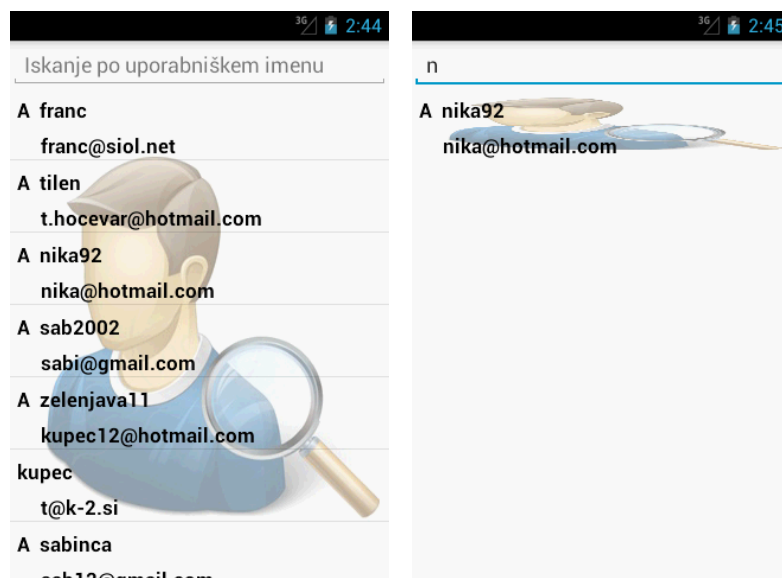
b) Pregled kupona

c) Razpošiljanje kuponov

Slika 5.9: Postopek razpošiljanja kuponov uporabnikom.

5.3.3 Pregled uporabnikov

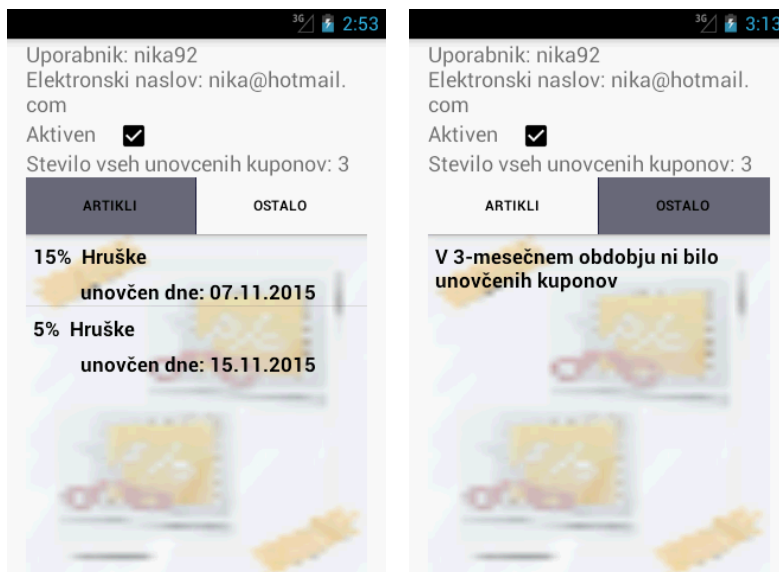
Ponudnik lahko pregleduje podatke o svojih uporabnikih s klikom na gumb »Pregled uporabnikov« v osnovnem meniju (Slika 5.6). Seznam prikaže vse uporabnike (Slika 5.10, levo). Filtrira jih po uporabniškem imenu (Slika 5.10, desno).



Slika 5.10: Prikaz vseh uporabnikov s sprotnim filtriranjem.

Ob izbiri uporabnika se prikaže podroben profil z njegovimi podatki. Podan je kategoriziran pregled unovčenih kuponov za zadnje tri mesece (Slika 5.11a). Če v tem časovnem obdobju

ni kuponov za prikaz, smo o tem obveščeni (Slika 5.11b). Ob kliku na kupon v seznamu se prikažejo njegovi podrobni podatki.



a) Prikaz kuponov v
3-mesečnem obdobju

b) Ni kuponov za prikaz v
3-mesečnem obdobju

Slika 5.11: Kategoriziran pregled kuponov uporabnika.

5.4 Aplikacija uporabnika

Ob uspešni prijavi se prikaže osnovni meni aplikacije, v katerem lahko izbiramo naslednje aktivnosti (Slika 5.12):

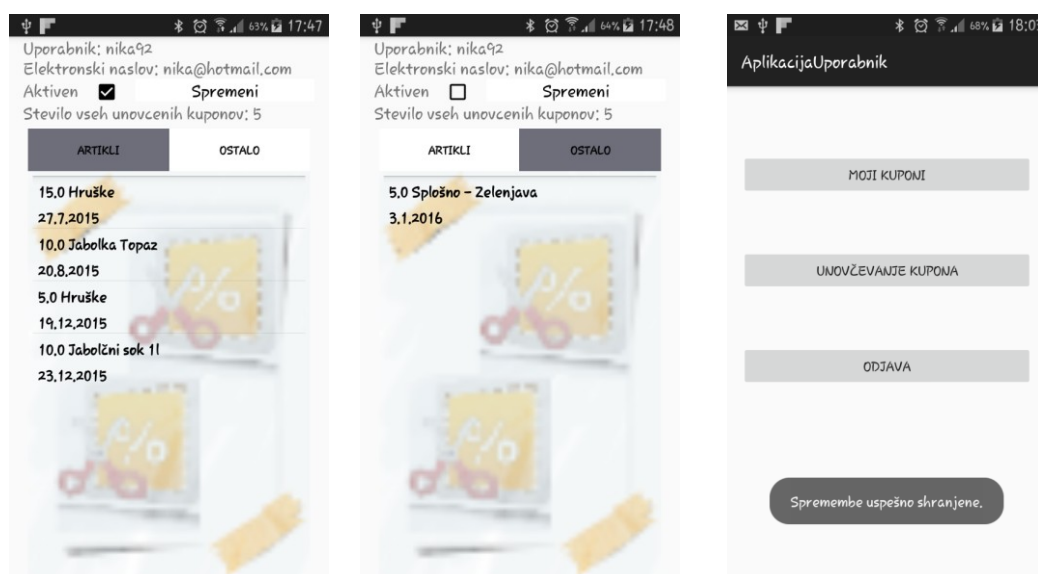
- pregled uporabniških podatkov in unovčenih kuponov (Moji kuponi),
- pregled razpoložljivih kuponov za unovčevanje (Unovčevanje kupona),
- odjava.



Slika 5.12: Prikaz glavnega menija aplikacije uporabnika.

5.4.1 Moji kuponi

Uporabniku so prikazani podatki, ki jih je vnesel v postopku registracije. Ima možnost spremembe aktivnosti. Če uporabnik ne želi prejemati kuponov, spremeni kvadrateg pri Aktiven v neoznačenega. To potrdi z gumbom »Spremeni« (Slika 5.13a in Slika 5.13b). Spremembe se shranijo v lokalno in podatkovno bazo na strežniku. Potrebna je internetna povezava. Preusmeritev v glavni meni in napis nam povesta, da so bile spremembe uspešno spremenjene (Slika 5.13c).



a) Aktivno stanje

b) Neaktivno stanje

c) Obvestilo o spremembi

Slika 5.13: Spreminjanje aktivnosti uporabnika.

Uporabnik pregleduje med vsemi unovčenimi kuponi. Razdeljeni so med artikle (Slika 5.13a) in splošne kupone (Slika 5.13b). Število unovčenih kuponov je seštevek kuponov obeh kategorij.

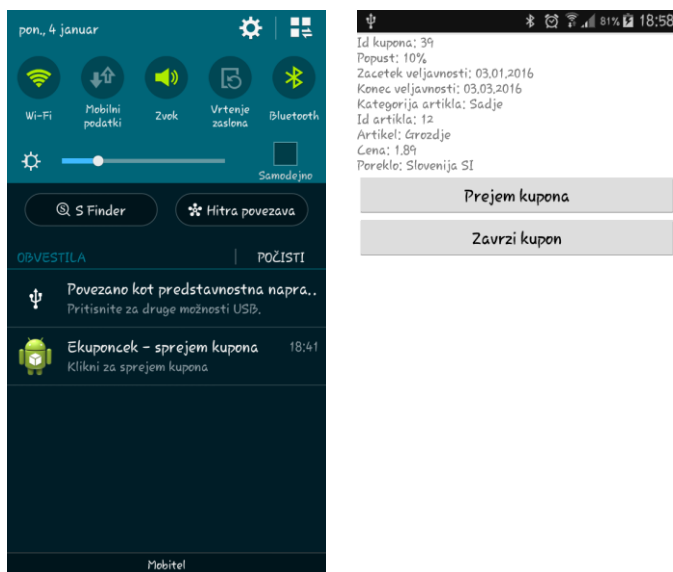
5.4.2 Prejem kupona

Pogoji za prejem kupona so:

- omogočen prejem kuponov (Aktiven uporabnik);
- pretečena časovna zakasnitev ob prejemu kupona;
- vključen vmesnik Bluetooth;
- prijava uporabnika v aplikacijo.

Postopek prejema kupona:

- zvočni signal nas opozori na prejeti kupon;
- kupon se nahaja med obvestili (Slika 5.14a);
- ob kliku se izpišejo podrobnosti o kuponu (Slika 5.14b);
- uporabnika ugodnost:
 - zanimala: s klikom na »Prejmi kupon« shrani kupon za poznejšo unovčitev (Slika 5.14b). Na to je opozorjen z obvestilom in preusmeritvijo v osnovni meni;
 - ne zanimala: s klikom na gumb »Zavrzi kupon« ta postane brezpredmeten (Slika 5.14b). Če uporabnik kupon zavrže, ga lahko ponovno prejme ob morebitnem naslednjem obisku;
- vklop zakasnitvenega intervala:
 - v trenutku, ko naprava prejme kupon, se sproži 5-minutni časovni interval, v katerem uporabnik ne more prejeti novega kupona.

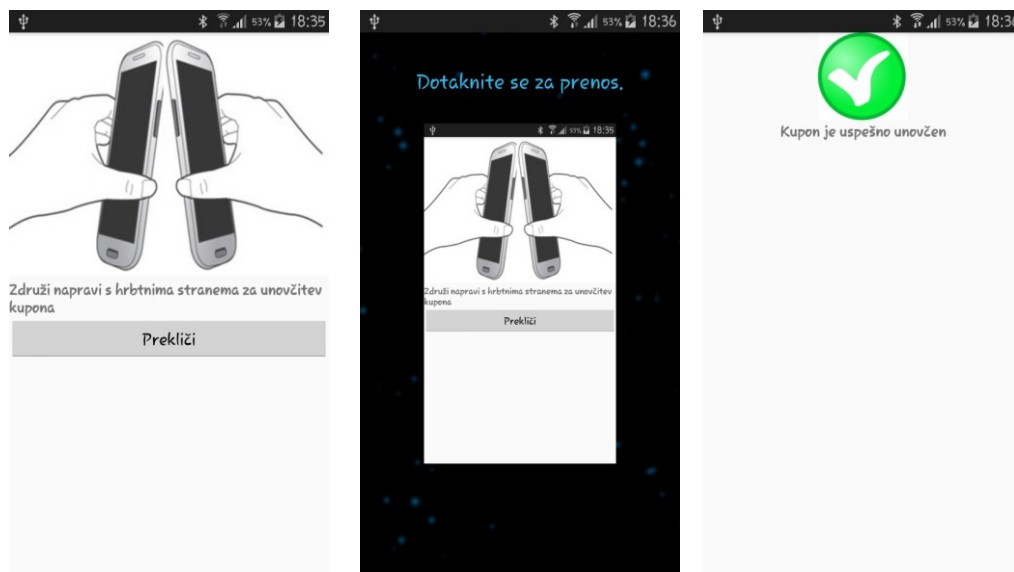


- a) Kupon se nahaja med obvestili b) Izpis podrobnosti o kuponu

Slika 5.14: Prejem kupona v aplikacijo uporabnika.

5.4.3 Unovčevanje kupona

Z izbiro »Unovčevanje kupona« uporabnik pregleduje med sprejetimi kuponi. Prikazani so kuponi, ki še niso unovčeni in jim ni potekel rok unovčljivosti. Z izbiro uporabnik pregleda podrobnosti kupona. Za unovčitev pritisne gumb »Unovči kupon«. Aplikacija zahteva približanje obeh naprav s hrbtnima stranema (Slika 5.15a). Pojavi se Android Beam in uporabnik s klikom na zaslon omogoči prenos kupona na napravo ponudnika (Slika 5.15b). Ponudnik shrani kupon v podatkovno bazo. Sledi prenos statusa unovčitve iz naprave ponudnika v napravo uporabnika. Ponovno zblizamo napravi. S funkcijo Andorid Beam prenesemo status unovčitve na napravo uporabnika. Uporabnik je o statusu unovčitve obveščen prek vmesnika. Slika 5.15c sporoča uporabniku, da je bil kupon uspešno unovčen.



a) Napravi zblížamo b) Z dotikom prenesemo c) Kupon uspešno unovčen

Slika 5.15: Prenos kupona med napravama.

Poglavje 6 Sklepne ugotovitve

V diplomskem delu smo pregledali obstoječe rešitve na področju elektronskega oglaševanja in uporabe kuponov na pametnih napravah. Na podlagi pregledanih rešitev sta bili razviti aplikaciji za pametne naprave s tehnologijama NFC in Bluetooth. Grafični vmesnik je enostaven in pregleden, vsebuje pa ključne funkcionalnosti, ki so bile predvidene ob načrtovanju sistema elektronskih kuponov.

Ponudnik storitev s promocijo izdelkov promovira svoje podjetje in uporabnikom posreduje informacije o ugodnejših nakupih z uporabo pametne naprave. Ustvarja lahko kupone, jih razpošilja in pregleduje uporabniški profil. Ta vključuje pregled že unovčenih kuponov uporabnika. Uporabnik lahko sprejema in unovčuje kupone prek NFC-ja. Uporabniški profil pregleduje s seznamom že unovčenih kuponov. Uporaba funkcionalnosti zahteva predhodno registracijo in prijavo.

Mobilni aplikaciji sta bili testirani z različnimi vrstami pametnih naprav, ki delujejo z operacijskim sistemom Android. Aplikacija ponudnika je na vseh napravah delovala brez posebnosti. Naprave verzije 4.1.2 so imele težave z delovanjem aplikacije uporabnika. Blokirana je bila funkcionalnost prejemanja kuponov. Na nekaterih verzijah sistema Android se je uporabniški sistem prikazal nekoliko drugače.

Novih izzivov med razvojem ni manjkalo. K temu je pripomoglo še nepoznavanje delovanja operacijskega sistema Android. V času izdelave diplomskega dela sem nadgradil poznavanje Jave, poizvedovalnega jezika SQL, cikel delovanja operacijskega sistema Android in aplikacij ter obnovil znanje jezika PHP.

Sedanja različica aplikacije lahko predstavlja številne možnosti za nadaljnji razvoj:

- za večje količine podatkov bi bilo treba poenostaviti strukturo podatkovne baze;
- omogočiti vnos in urejanje artiklov in kategorij v podatkovni bazi prek uporabniškega vmesnika;
- funkcionalnost razpošiljanja nadgraditi tako, da bi bilo mogoče razposlati večjo količino izbranih kuponov;
- razpošiljanje bi se lahko omejilo glede na zanimanje uporabnika za določene izdelke. Tako bi uporabnik v aplikaciji označil nekaj kategorij ali izdelkov, prejemanje pa bi se filtriralo na njegovo izbiro;

- preurediti bi bilo treba postopek posodabljanja. S tem bi bilo preprečeno nepotrebno hranjenje zastarelih podatkov kuponov v lokalnih bazah;
- aplikaciji testirati z varnostnega vidika in s tem preprečiti možnost zlorab.

Literatura

- [1] Vedat Coskun, Kerem Ok, Busra Ozdenizeci, PROFESSIONAL NFC Application Development for Android™, United Kingdom, John Wiley & Sons, Inc., 2013, poglavja 1, 5, 7.
- [2] Reto Meier, Professional Android™ Application Development, Indianapolis, John Wiley & Sons, Inc., 2012, poglavje 16.
- [3] (2015) Operacijski sistemi na pametnih napravah. Dosegljivo: <http://www.idc.com/prodserv/smartphone-os-market-share.jsp>
- [4] (2015) Android operacijski sistem. Dosegljivo: <http://searchenterpriselinux.techtarget.com/definition/Android>
- [5] (2015) Java. Dosegljivo: https://java.com/en/download/faq/whatis_java.xml
- [6] (2015) Java. Dosegljivo: http://www.tutorialspoint.com/java/java_overview.htm
- [7] (2015) MySQL Zgodovina. Dosegljivo: <https://dev.mysql.com/doc/refman/5.7/en/history.html>
- [8] (2015) MySql. Dosegljivo: <http://www.mysql.com/products/enterprise/mysql-datasheet.en.pdf>
- [9] (2015) SQLite. Dosegljivo: <https://www.sqlite.org/about.html>
- [10] (2015) JSON. Dosegljivo: <http://www.json.org/>
- [11] (2015) RFID aktivne in pasivne naprave. Dosegljivo: <http://atlasrfid.com/jovix-education/auto-id-basics/active-rfid-vs-passive-rfid/>
- [12] (2015) NDEF podatkovni format. Dosegljivo: <https://learn.adafruit.com/adafruit-pn532-rfid-nfc/ndef>

- [13] (2015) Bluetooth. Dosegljivo:
<https://www.bluetooth.com/what-is-bluetooth-technology/>
- [14] (2015) Bluetooth tehnologija. Dosegljivo:
https://developer.apple.com/library/mac/documentation/DeviceDrivers/Conceptual/Bluetooth/BT_Bluetooth_Basics/BT_Bluetooth_Basics.html
- [15] (2015) BlueAir. Dosegljivo:
<http://www.blueair.pl/>
- [16] (2015) RFCOMM. Dosegljivo:
<https://developer.bluetooth.org/TechnologyOverview/Pages/RFCOMM.aspx>
- [17] (2015) Statistic of use smart phone. Dosegljivo:
<http://www.pewinternet.org/fact-sheets/mobile-technology-fact-sheet/>
- [18] (2015) Mobile advertising. Dosegljivo:
<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11042-015-2553-1#/page-1>
- [19] (2015) Brezžična distribucija oglasov in Bluetooth oglaševanje. Dosegljivo:
<https://www.linkedin.com/pulse/20140606135907-49996066-bluetooth-proximity-marketing-how-can-retailers-benefit>
- [20] (2015) Posredovanje kuponov. Dosegljivo:
<http://www.cmswire.com/cms/customer-experience/improving-the-mobile-coupon-shopping-experience-019583.php#null>
- [21] (2015) Unovčevanje preko NFC tehnologije. Dosegljivo:
<http://uk.molorewards.com>
- [22] (2015) Pošiljanje čezmejnih NFC kuponov. Dosegljivo:
<http://www.nfcworld.com/2012/03/13/314432/japanese-and-korean-carriers-to-launch-cross-border-nfc-coupons/>
- [23] (2015) Kriptografska zgoščevalna funkcija. Dosegljivo:
<https://www.ietf.org/rfc/rfc1321.txt>
- [24] (2015) Android Beam. Dosegljivo:
<http://developer.android.com/guide/topics/connectivity/nfc/nfc.html#p2p>

- [25] (2015) Razvojno okolje Eclipse. Dosegljivo:
<https://eclipse.org/downloads/>
- [26] (2015) Android SDK. Dosegljivo:
<http://developer.android.com/sdk/installing/index.html>
- [27] (2015) ADB Driver. Dosegljivo:
<http://adbdriver.com/downloads/>
- [28] (2015) Pomožne knjižnice (ang. Support library setup). Dosegljivo:
<http://developer.android.com/tools/support-library/setup.html>